

월간 SW 중심 사회

MONTHLY SOFTWARE ORIENTED SOCIETY

ISSUE

제4차 산업혁명과 혁신 기업의 탄생

The 4th Industrial Revolution and the Birth of an Innovative Company

COLUMN

커넥티드 카의 실현과 지능형 교통시스템

The realization of connected cars and intelligent transportation system

소프트웨어(SW)는 중요하지 않다?

Software(SW) doesn't matter!?

TREND

스마트시티 구현을 위해 필요한 것

What you need to build a smarter city

패션산업의 디지털 전환 동향

Digital Transformation Trends in Fashion Industry

알파고 세계 바둑계를 정복하다

AlphaGo conquers the game of GO

자율주행자동차 시장 및 정책 동향

Autonomous vehicles market and policy trends



제4차 산업혁명과 혁신 기업의 탄생

The 4th Industrial Revolution and the Birth of an Innovative Company

CONTENTS

04

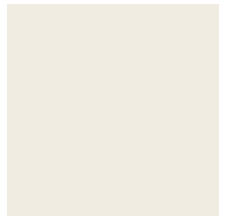
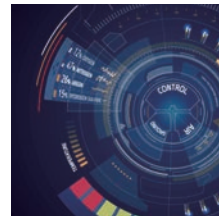
칼럼 | COLUMN

커넥티드 카의 실현과 지능형 교통시스템

The realization of connected cars and intelligent transportation system

소프트웨어(SW)는 중요하지 않다?!

Software(SW) doesn't matter!?



14

소프트웨어 산업 및 융합 동향 | TREND

스마트시티 구현을 위해 필요한 것

What you need to build a smarter city

패션산업의 디지털 전환 동향

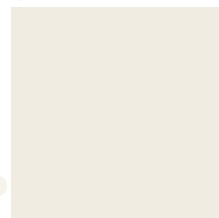
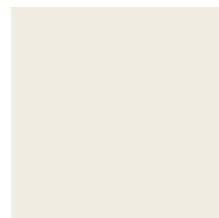
Digital Transformation Trends in Fashion Industry

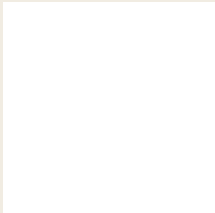
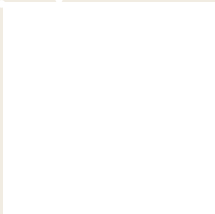
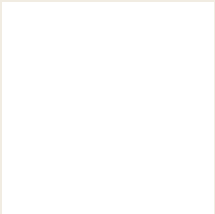
알파고 세계 바둑계를 정복하다

AlphaGo conquers the game of GO

자율주행자동차 시장 및 정책 동향

Autonomous vehicles market and policy trends





34

소프트웨어 산업 통계 | STATISTICS

국내 소프트웨어 생산 현황

Domestic Software Production

국내 소프트웨어 수출 현황

Domestic Software Export

38

이슈 | ISSUE

제4차 산업혁명과 혁신 기업의 탄생

- GE, AKVA, 쿠팡, 만나CEA 사례를 중심으로 -

The 4th Industrial Revolution and the Birth of an Innovative Company

- Focusing on cases in GE, AKVA, Coupang, MannaCEA -

92

세미나 | SEMINAR

프랑스 디지털공화국 법

France's Digital Republics Law

게임산업 규제 정책방향

Regulation policy direction of game industry

커넥티드 카의 실현과 지능형 교통시스템

The realization of connected cars and
intelligent transportation system

안성원

소프트웨어정책연구소

선임연구원

ANH, Sung Won

Senior Researcher, SPRI

swahn@spri.kr



차량이 사람을 목적지까지 알아서 안전하게 데려다 주고, 사람은 차량 내에서의 시간을 보다 다양하고 가치 있는 일을 하며 보내게 된다는 미래는 이제 점차 가시화 되고 있다. 자율주행은 차량이 자체적으로 자율주행능력을 갖는 것으로도 실현될 수 있지만, 자율주행이 가능하도록 하는 인프라의 구축으로도 실현될 수 있다. 커넥티드 카(Connected Car)는 자율주행(Self-driving car)을 실현할 수 있는 또 다른 방법이기도 하며, 스마트 카(Smart Car)의 컨셉에 좀 더 다가간 형태이다.

커넥티드 카는 자동차에 인터넷과 모바일기기 등 IT기술이 융합된 형태로, 자동차가 주변과 실시간으로 통신하면서 다양한 서비스를 제공하는 '연결성을 강조한 자동차'를 의미한다.

사물인터넷(IoT)의 발전과 더불어 커넥티드 카는 텔레매틱스(Telematics)¹의 고도화된 개념으로 발전했다.

기존의 자동차는 외부와의 연결성이 없었던 반면, 커넥티드 카는 항상 네트워크에 연결되어 있으면서 양방향으로 통신이 가능하다. 커넥티드카는 자동차의 연결성을 통해 차량의 내부 요소 및 외부 인프라나 사물 등과 실시간으로 정보를 교환하고, 차량제어, 교통상황 파악, 교통사고 예방 및 실시간 대응 등 사용자에게 맞춤형 서비스와 다양한 콘텐츠를 제공할 수 있다. 이를 통해 운전자를 포함한 탑승자의 편의와 안전성에 기여할 수 있기 때문에, ‘달리는 컴퓨터’, ‘달리는 스마트폰’ 등으로 표현되기도 한다.

자동차 산업은 과거로부터 꾸준히 IT산업과 융합·발전되어 왔다. 이제는 생필품 단계까지 이르며 4차산업혁명의 대표적인 사례로써, 다양한 혁신 기술의 등장 및 분야 간 협업이 더욱 가속화 되고 있다. 그에 따라 관련된 개념들은 다소 유사성을 띄며 산재해 있는데, 먼저 지난 호(2월, 5월)에 소개했던 자율주행자동차와 커넥티드 카의 개념 비교는 다음 [표]와 같다.

[표] 자율주행차와 커넥티드카의 비교

| 구분 | 자율주행자동차(Self-driving car) | 커넥티드 카(Connected Car) |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 개념 | 운전자의 조작 없이 자동차 스스로 주행환경을 인식하고 목적지 까지 운행 | V2X(Vehicle to everything) 통신을 통하여 주변 사물과 소통하고, 네트워크로 연결 |
| 특징 | <ul style="list-style-type: none"> 차량에 탑재된 다양한 센서들로부터 주변 교통상황과 사물을 인식 수집된 정보를 기반으로 차량을 제어 ADAS를 비롯한 다양한 자율주행 기술 | <ul style="list-style-type: none"> 텔레매틱스의 고도화 차량 및 인프라 간의 통신을 통해 교통흐름파악 및 사고상황 등 파악 스마트폰 등의 외부 기기와의 연결을 통한 통합 인포테인먼트 서비스의 제공 자율주행 기술과 연동하여 차량을 제어하거나 다른 차량 또는 중앙통제센터 등에 정보를 제공 |

자율주행자동차는 차량 스스로 주행환경을 인식하여 운전자의 운전을 보조해주거나 완전한 자율주행 단계를 목표로 하는 개념이다. 이를 위한 기반 기술들로는 센서를 비롯한 사물인터넷, 이들로부터 수집한 빅데이터, 이를 효율적으로 분석하고 판단하기 위한 인공지능 알고리즘이 있으며, 이 요소기술들 간의 결합으로 자율주행을 실현한다.

커넥티드 카는 이미 지난 1996년 미국 제너럴 모터스(GM)가 최초 상용화²를 하면서 성장하기 시작한 텔레매틱스의 개념에서 시작되었다. 처음 커넥티드 카는 차량을 국지적인

¹ 텔레매틱스(Telematics) : Telecommunication과 Informatics의 합성어, 자동차와 무선통신을 결합하여 인터넷 연결, 실시간 차량의 위치 파악, 원격 차량 제어 및 진단, 위험경고를 통한 사고방지, 교통정보 등의 서비스를 제공

² 미국의 GM과 모토로라의 합작회사인 온스타(On-star)가 위성항법시스템(GPS)을 사용하여 도난차량 추적, 응급사태 시 지원, 길안내, 호텔 예약 등과 같은 서비스를 1996년 상용화



네트워크상으로 연결하거나, 좀 더 발전되게는 인터넷으로 연결하여 다양한 서비스를 제공해주는 것이 목적이었다. 커넥티드 카는 네트워크 연결을 통한 다양한 서비스 제공을 넘어서서 최근 IoT의 발전과 맞물리면서 인프라 차원에서 지원하는 자율주행기술로 발전해 나가고 있다.

정리하면, 자율주행이 차량의 '스스로 주행'에 초점을 맞춘 개념이라면, 커넥티드 카는 '차량과 주변의 연결'에 초점을 맞춘 개념이다. 최근에는 둘 간의 융합과 조율을 통해 완성된 스마트 카를 지향하고 그 경계도 모호해 지고 있다. 더 나아가 커넥티드 카는 도시 인프라 차원의 지능형 교통시스템(ITS: Intelligence Transport System)과 융합하며, 협력 지능형 교통시스템(C-ITS: Cooperative-ITS)으로 확장되고 있다.

현존하는 자율주행기술들을 네트워크를 통해 연결하게 되면 보다 치밀하고 조직적인 주행환경이 가능해 진다. 커넥티드 카와 ITS의 기술은 자율주행 자동차의 센서들(LiDAR, RADAR, 카메라, 초음파 등) 인식 결함을 보완하여, 주행 시 보다 신뢰성 있는 환경을 제공한다. 뿐만 아니라, 중앙 교통통제가 용이해 지고, 교통상황에 대한 실시간 대응, 재해·재난에 대한 대처도 신속해 진다. 도로상에서 흔히 겪는 유령체증현상³이나 반응시간 지체⁴도 사라질 것이다.

제4차 산업혁명 시대의 자동차의 개념들이 자율주행, 커넥티드 카, 스마트 카, 지능형교통 시스템 등과 같이 산재해 있는 가운데 분명한 것은, 결국 자동차는 스스로 주행이 가능하고 인간에게 다양한 편의 서비스를 제공할 수 있는 안전 거주 공간이자 생활 필수 가전제품으로 거듭나고 있다는 것이다. 자동차와 교통 차원에서, 차량 자체가 똑똑해 지는 것뿐만 아니라, 동시에 차량 주변의 도심 인프라들도 인식과 판단을 할 수 있는 '지능'을 갖고 네트워크로 '소통'하게 되면서 4차산업혁명의 대표사례가 되고 있다.

이에 따라 자동차의 전자기기와 SW가 핵심 부품의 역할을 하게 되고, 이를 개발 및 생산하는 전장 사업이 치열한 경쟁 속에서 발전하고 있다. 커넥티드 카 관련 전장사업은 V2X 기술, 차량용 OS, 데이터센터, 자율주행제어 기술 등이 있다.

커넥티드 카가 연결성을 강조한 개념인 만큼 가장 대표적인 기술은 V2X 인데, 여기서 X는 다양한 대상이 될 수 있다. 예를 들면, 차량과 차량 간의 통신(V2V: Vehicle to Vehicle), 차량과 주변 인프라 간 통신(V2I: Vehicle to Infrastructure), 차량과 모바일 기기 간 통신(V2N : Vehicle to Nomadic devices), 차량과 전기 충전관련 통신(V2G: Vehicle to Grid) 등이 있다.

V2X 기술들 중 V2V 기술은 차량들 간에 정보를 주고받는 기술로 주변 차량들에 대한 위치 및 속도 정보를 서로 공유하며, 교통흐름에 대한 정보제공, 교통흐름을 파악한 목적지까지의

³ 특별한 이유 없이 도로가 막히는 현상, 각 운전자들의 심리상태에 따라 근거 없는 차선변경으로 유발.

⁴ 도로의 맨 앞 차량에서 뒤 차량으로 갈수록 앞으로의 행동에 대한 반응속도가 느려지는 현상.

대안 경로 설정, 갑작스러운 교통사고에 대한 방지, 불가피하게 사고가 발생하였다면 해당 정보를 주변에 전달하여 효율적인 대응과 추가적인 피해를 최소화 하는 기능들을 수행할 수 있다. 이러한 V2V 기술의 적용에 따른 기대효과로 인해 미국을 비롯한 선진국들은 V2V기술 도입을 법제화하면서 도로교통 안전 측면에서 적용하고 있다. 국내에서도 지난 2014년부터 경부고속도로 서울-수원 구간에 V2V 통신을 위한 무선통신 기지국, 지능형 카메라, RADAR 장비 등을 설치하여 실증 시험을 하고 있다. 실험용 차량에 단말기를 설치하여 차간거리, 급제동 등의 정보를 서로 주고받으면서 돌발 상황에 대응하는 형태이다.

V2I는 V2V의 확장형 기술이다. 도로 주변에 있는 신호등, 가드레일, 표지판, 고속도로 요금소, 버스정류소, 가로등, 지하철 입구 등 도로 주변 인프라에 센서와 통신단말을 갖추고 차량과 통신을 수행한다. 이를 통해 도로의 다양한 데이터를 수집하여 중앙 교통통제 센터에 교통흐름 제어를 위한 정보를 제공한다. 또는 주변을 지나는 차량에 교통상황, 주행 제한속도, 교량의 높이 또는 통행 제한 중량, 터널에 대한 길이 및 높이 정보 등 주행안전을 위한 각종 정보를 제공한다. 미국의 경우 미시간주는 완성차 제조업체인 GM과 협력하여 V2I 기술이 적용된 지능형 고속도로를 건설하고 있다.

V2N은 사용자의 스마트폰과 같은 휴대용 단말과 차량간의 연결 또는 차량내의 디바이스들 간의 연결 기술인데, 개인단말을 통해 차량의 상태를 체크하거나, 원격 시동, 도난 경보, 네비게이션 연동, 운전 중 문자전송 등이 가능하다. 국내에서는 대표적으로 Bluelink(현대차), UVO(기아차), 스마트엔트리(르노삼성차) 등이 있다. V2G는 전기자동차에 탑재된 배터리의 전력을 주행 중에는 차량의 구동을 위해 사용하고, 차량이 주차중일시 전력사용이 많을 때는 차량 배터리의 전력을 반대로 송전하여 에너지를 사용할 수 있다.

차량과 인프라간의 통신을 포함하는 V2X 기술을 위해서는 도로 자체, 가드레일, 신호등, 가로등과 같은 인프라를 활용하고 모든 차량이 연결될 수 있는 표준이 필요하기 때문에 정부 주도로 R&D가 추진되기도 한다. 예를들면, 미국의 경우에는 Smart Transportation System(STS)을 구축하기 위해 무선 인터넷 및 휴대전화 통신망을 지원하는 형태의 오픈 아키텍처를 개발 중이다. EU는 단말에 대한 표준화와 교통상황에 대한 네트워크 모니터링 시스템을 구축하고 있다. 우리나라는 국토교통부가 2012년부터 '자동차 도로교통분야 ITS 계획 2020'을 수립하고 연구와 ITS 구축을 진행 중이다.

민간에서도 커넥티드 카 관련 전장기술 개발이 활발한데, 국내외 완성차 및 부품 업체뿐만 아니라 IT업계도 관련 기술 개발에 힘을 쏟고 있다. 독일의 완성차 업체인 BMW는 지난 2016년 CES에서 자사의 커넥티드 카 운영 플랫폼(오픈 모빌리티 클라우드)을 공개했다. 이 플랫폼은 BMW 차량의 네트워크 시스템을 통서 운전자에게 차량 상태와 날씨, 스케줄 등의 정보를 디스플레이로 알려준다. BMW는 국내에서 SK텔레콤과 협력한 5G 무선통신망을 사용하는 'T5'라는 커넥티드 카를 공개 한 바도 있다.



미국의 포드(Ford) 자동차도 자사의 음성인식 인포테인먼트 솔루션인 포드 싱크(SYNC)를 상용화 하였으며, 이를 기반으로 한 차량 및 사용자 데이터를 축적하며 커넥티드 카를 지원하기 위한 준비를 하고 있다. 자동차 부품업체인 보쉬(Bosch)는 자체 클라우드를 구축하여 커넥티드 카를 위한 ADAS(Advanced Driver Assistance System)을 개발 중이다. 국내 현대 모비스도 커넥티드 카 관련 ADAS 기술의 개발 및 상용화에 주력하고 있다.⁵

커넥티드 카가 구현되면 차량의 근접한 주변과 차량 내부의 정보뿐만 아니라, 주변 차량 및 인프라와도 수많은 정보를 주고받아야 하므로 이러한 빅데이터를 관리하기 위한 데이터 센터의 구축과 관리도 필요한데, 대표적으로 자동차 부품업체인 컨티넨탈(Continental)은 IBM과 협력하여 빅데이터를 구축하고 커넥티드 카의 자율주행을 위한 고정밀 차량용 LiDAR 요소기술 등을 개발 중이다.

커넥티드 카를 위해서는 V2X 기술이 확보 되어야 하는 만큼 자동차의 전장 부문에서 네트워크 및 운영체제(OS) 관련 IT업체들의 경쟁도 가속화 되고 있다. 대표적인 네트워크 장비(라우터, 스위치 등) 업체 시스코(Cisco)는 자사의 무선네트워크 전환기술을 기반으로 차량 탑승자들이 원하는 네트워크 접속기능을 개발중이다. 이를 위해 자동차 부품업체인 컨티넨탈, 그래픽 칩 제조업체인 엔비디아(Nvidia)과도 협력하고 있다. 통신업체인 AT&T 또한 커넥티드 카를 위한 LTE 회선 제공 사업을 추진 중이다.

구글은 스마트폰을 통하여 수많은 사용자들에게 친숙한 안드로이드를 기반으로 커넥티드 카를 위한 구글맵과 인터넷 검색 서비스를 제공하고 있으며, 애플 또한 자사의 음성인식 기술인 시리(Siri)를 기반으로 차량용 음성인식 기술인 '아이프리(EyeFree)'를 개발하였고, 이를 통해 지도 검색과 메시지 전송, 음악재생 등과 같은 서비스를 제공한다. 마이크로소프트는 차량용 운영체제인 '윈도우 임베디드 오토모티브 7(Window Embedded Automotive 7)'을 제공한다. 완성차 업체인 포드와 도요타, 기아자동차는 이 운영체제를 기반으로 하는 인포테인먼트 시스템을 MS와 공동 개발 중이다.

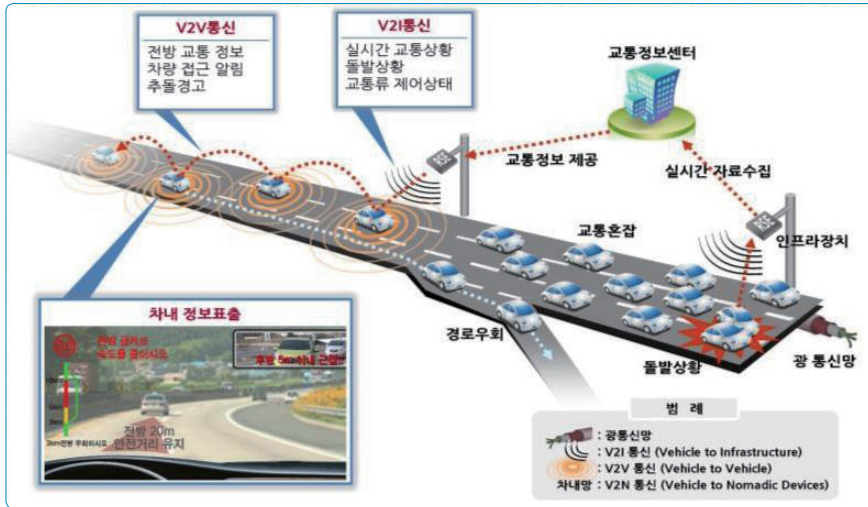
V2X 기술은 앞서 언급한 지능형교통시스템(ITS)과도 깊은 연관이 있다. ITS는 기존의 도로교통 체계에 센서와 통신기술, 전자제어와 같은 IT 기술을 접목하여 교통 흐름에 대한 관리와 안전 및 환경 문제를 개선하려는 목적으로 등장한 개념이다. 초기의 ITS는 도로와 차량 간의 통신이 주목표이자 기능이었다. 따라서 중앙 통제센터 의존적 이었고, 정보를 제공함에 있어서 지연(Delay)이 발생했다. 또한, 돌발 상황에 대하여 신속하게 대처하는 것에 한계가 있었다.

최근에는 C-ITS 형태로 발전하면서 도로와 자율주행 자동차, 보행자 간의 협력 시스템으로 진화 했다. [그림]은 V2X 기술을 활용한 C-ITS의 사례를 나타낸다. C-ITS는 차량 간의 통신과 차량과 도로 인프라 간의 통신을 통해 차량 내의 탑승자에게 개별적으로 각종 실시간 정보를

⁵ ADAS 관련한 내용은 지난 5월호를 참조.

제공할 수 있다. 또한, 교통정보센터는 도로 인프라에서 수집된 각종 정보를 주변 차량에게 알리고 교통흐름을 안전하고 효율적으로 통제하게 되면서, 돌발 상황에 대한 예방이나 사전대응, 신속한 사후 대응이 가능해 졌다.

[그림] V2X를 활용한 C-ITS의 사례



※ 출처 : 국토교통부, 'C-ITS 추진현황', 2015

세계의 ITS 추진 현황을 살펴보면, 미국의 경우 1990년대부터 정부주도하에 ITS 프로젝트를 추진 중이며, 2003년 VII(Vehicle Infrastructure Integration)를 시작으로, 2020년까지 Connected Vehicle의 상용화 목표로 하고 있다. 미국 내 6개 테스트베드에서 V2X의 실효성 검증 서비스를 추진 중이다. 유럽은 유럽위원회(EC)를 중심으로, 2020년 까지 범유럽 차원의 R&D 발전기금인 FP(Framework Programmes)와 유럽혁신기술연구사업(EIT)를 포괄하는 Horizon 2020을 통해 C-ITS 관련 프로젝트를 추진 중이다. 유럽에서는 커넥티드 카 서비스로 사고가 나면 응급호출 기능을 통해 신속한 구조를 가능케 하는 e-call 서비스를 2018년부터 의무화 할 예정이다.

자동차 강국인 일본 또한 정부와 민간의 연계로 ITS-2010 프로젝트를 시작으로, Smartway, DSSS(Driving Safety Support Systems) 등과 같은 프로젝트를 진행하며 현재 상용화를 추진하고 있다. 우리나라 또한 ITS 관련 프로젝트를 일찌감치 시작중인데 2000년에 'ITS 기본계획 21'을 수립하고 전자지불 시스템을 비롯한 시범사업을 추진해 왔으며, 2030년 까지 차세대 지능형 ITS 구축을 위해 비용을 투자하고 있다.



ITS는 국제 표준화기구인 ISO⁶, 국제 전기통신연합인 ITU⁷에서 기술 표준화를 진행 중이며, 유럽에서도 CEN(유럽표준화 위원회), ETSI(유럽전기통신표준협회)를 기준으로 기술 표준화가 진행 중이다. ITS를 위한 기술표준에는 총 300여 가지가 있으며 교통관리, 대중교통, 전자 지불, 교통정보 유통, 화물운송, 지능형 차량 및 도로, 여행정보 제공, ITS 기반 시설, 통신 표준 등이 있다.

시장조사 기관인 가트너의 조사 자료에 따르면, 자율주행 기능을 갖춘 커넥티드 카는 2020년까지 약 2억 5천만대에 이를 것으로 전망하고 있다. 특히 IoT의 활용 분야로 가장 활발한 산업차원의 융합 및 개발이 진행되고 있으며, 발전 가능성이 있는 분야로 판단하고 있다. ITS 관련 시장은 주로 북미, 유럽, 동북아시아 위주로 형성되어 있으며, 2020년 까지 약 339억 달러 규모로 성장할 것으로 예상되고 있다. 미국의 자동차공학회(SAE)에 따르면 2040년경에는 전 세계 자동차의 약75%가 완전자율 주행이 가능할 것으로 예측하고 있다.

이처럼 급성장 중인 자율주행, 커넥티드 카, 스마트카, 지능형교통시스템 등 미래형 자동차 분야의 진보를 위해서는 몇 가지 고려되어야 할 점들이 있다. 커넥티드 카의 경우에는 차량과 통신 기기간의 호환성과 보안이 중요한 이슈이다. 차량 내에서 엔터테인먼트를 제공하는 OS의 경우, 자동차와 스마트폰 간의 호환성 문제를 고려해야 하며, 커넥티드 카는 인터넷을 통하여 차량 내 탑재된 소프트웨어의 업데이트가 가능하기 때문에 크래킹(Cracking)같은 문제에도 대비해야 한다.

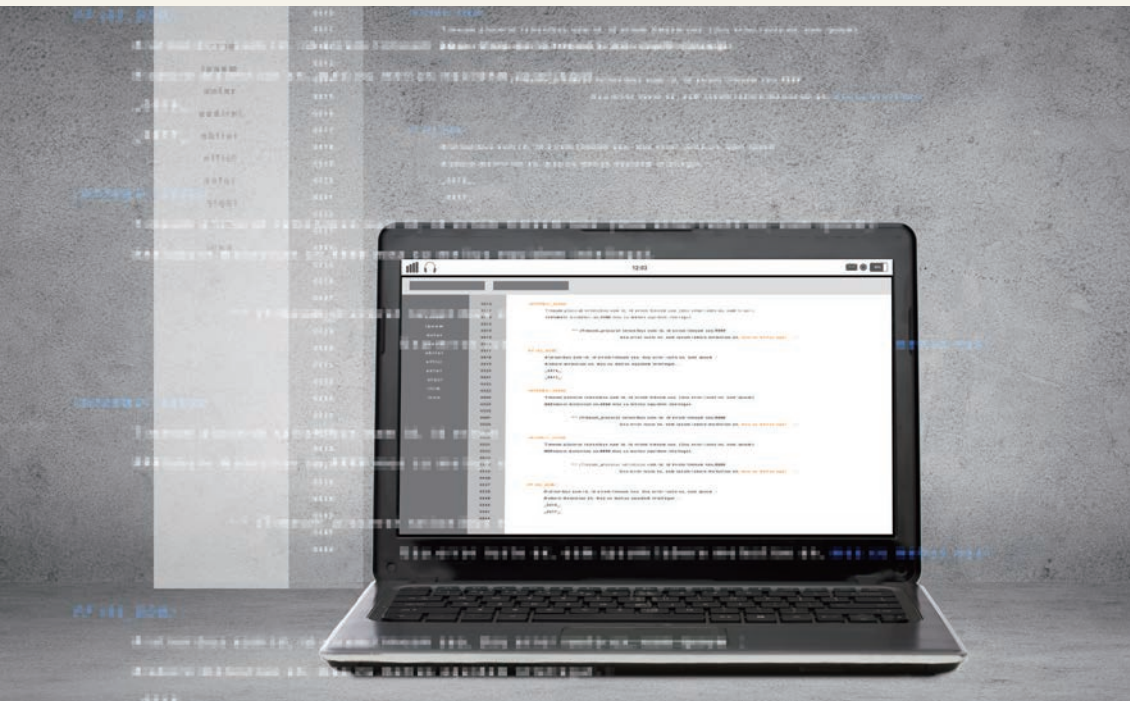
그리고 이 시스템들은 차량 내부 및 외부에서 제공되는 다양한 정보와 콘텐츠를 이용하기에 방대한 양의 데이터를 저장하고 처리하게 되므로, 데이터 축적 공간 확보 및 효율적인 분석 알고리즘이 전제되어야 한다. 다만, 자동차 스스로 인공지능을 탑재하여 Stand Alone 방식의 자율주행을 진행하는 것에 비하여, 도로 인프라를 활용하여 커넥티드 카 및 C-ITS 형태를 띄는 자율주행은 차량 각 개체가 반드시 상당한 수준의 지능을 가질 필요는 없다. 상호 보완관계에 있는 인프라 속의 자율주행은 보다 적은 컴퓨팅 능력으로도 완벽한 자율주행이 가능한 저비용 고효율 시스템이 될 것이기 때문이다. 차량의 자율주행 능력과 ITS를 활용한 커넥티드 카의 조합은 우리가 바라던 궁극적인 스마트카가 될 것이다.

⁶ International Organization for Standardization

⁷ International Telecommunication Union

소프트웨어(SW)는 중요하지 않다!?

Software(SW) doesn't matter!?



● 이 호
소프트웨어정책연구소
선임연구원
LEE, Ho
Senior Researcher, SPRI
leeho32@sprl.kr

철도와 전기는 초기 보급 당시 그 혁신성으로 인해 산업 활성화의 기틀이 되었을 뿐만 아니라, 기업이 얼마나 이를 잘 활용하느냐에 따라 기업의 경쟁우위(Competitive Advantage)가 결정되었다. 하지만 결국보급의 확산으로경제활동의 기반을 형성하는 기간시설(Infrastructure)화 되고, 누구나 이를 사용할 수 있는 범용요소로 변화했다.

이러한 현상을 예로 들며, 니콜라스 카(Nicholas G. Carr)는 2003년 미국 최고의 경영학 월간지로 손꼽히는 하버드 비즈니스 리뷰(Harvard Business Review)에서 “IT는 중요하지 않다(IT doesn't matter).”라는 제목의 기고문을 실었다. IT는 결국 범용화됨에 따라 더 이상 기업에 차별화된 경쟁우위 요소가 아니라는 주장이었다.

하지만 이런 주장은 당시 인텔의 CEO인 크레이그 베렛(Craig Barrett)과 딜로이트 센터 포 더 엣지(Deloitte Center for the Edge)의 공동회장인 존 헤이글(John Hage)에 의해 곧바로 반박되었다. 특히, 존 헤이글은 철도나 전기와 같은 기술과는 달리 아직도 지속적으로 성과 향상을 보여주고 있다는 점을 지적하며, 'IT는 중요하다(IT does matter),'라고 주장하였다.

이들의 논쟁은 IT를 정의하는 관점의 차이에 따라, 둘 다 틀릴 수도 맞을 수도 있다. 유사한 논쟁은 현재에도 계속되고 있다.

제4차산업혁명(Industry 4.0)은 우리나라의, 국민의 경쟁우위가 될 수 있는 기회일까? 아니면, 많은 사람들의 필요에 의해 주장되었다 사라지는 '유비쿼터스'나 '스마트' 같은 선전을 위한 또 다른 용어일까? 우리는 현재 변화의 시대를 살아가고 있다. 신문, 방송, 선거, 학교 어느 곳에서나 제4차 산업혁명을 외치고 있다. 일자리가 없어지고, 생겨나고, 변화한다고 한다. 혹자는 이에 더해 이제 인공지능의 윤리를 고민해야 한다고 주장한다. 반면, 다른 한편에서는 4차 산업혁명이 정보화로 인한 3차 산업혁명이 다를 바 없이 벌써 보급화 되어있고 특별한 것이 없는 유행어라고 일축한다. 14년전의 니콜라스 카와 크레이그 베렛, 존 헤이글의 논쟁처럼, 제4차 산업혁명을 어떻게 보느냐에 따라 그 답은 달라질 것이다.

IT란 정보기술(Information Technology), 즉 정보의 수집, 저장, 분석 등 정보와 관련된 모든 기술을 의미한다. 컴퓨터, 통신, 반도체, 소프트웨어, 전자상거래 등 다양한 기술을 포괄하는 개념이다.

우리나라는 명실공히 IT강국이다. 세계 정보통신기술 발전지수(ICT Development Index, ID)에서도 2016년에 1위를 당당히 차지하였다. 우리나라는 IT 세계 1위에 걸맞게 평창올림픽 5G 시범 서비스를 통한 세계 최초 상용화 달성 및 세계 최초 지상파 UHD본 방송 실시를 추진해나가고 있다. 그러나 이러한 움직임은 유감스럽게도 IT세계 1위인 한국에서 IT세계 1위 기업이 탄생하지 않는다는 주요 원인이 되었을 지도 모른다.

우리는 IT를 니콜라스 카처럼 바라보는 치명적인 오류를 범하고 있다. 더 이상 통신은 기술범용화 단계에 이르러 더 이상 기업의 경쟁우위를 결정하지 못한다. 사물인터넷(IoT), 클라우드 등 새로운 혁신을 겪으며 데이터망 구축, 고속통신망 확충과 같은 하드웨어적 발전에만 몰두하는 것은 아닌지 고민해봐야 한다.

더 이상 하드웨어적 우월성은 경쟁우위를 의미하지 않는다. 바둑계를 평정한 인공지능 기술, IoT를 통한 데이터 수집기술, 빅데이터를 통한 데이터 활용기술, 데이터 안정성을 확보하는 클라우드 보안 기술 등 소프트웨어적 기술이 경쟁우위를 이끌어 낼 것이다.

10년전만해도 세계 최고의 기업가치 순위가제너럴 일렉트릭, 토요타와 같이 하드웨어 중심의 기업들의 우위가 뚜렷했던 반면, 이제는 구글, 텐센트와 같은 소프트웨어 중심의 기업들이 우위를 점하고 있다.



과거의 영광에 사로잡혀 하드웨어 기술발전 중심 정책을 고수한다면, 우리나라는 최고의 인터넷 망을 갖추어 인프라는 훌륭하지만, 그 인터넷 망을 활용할 만한 소프트웨어는 없는 속빈 강정과 같은 처지가 될지도 모른다.

크레이그 베렛과 존 헤이글이 주장했듯이, IT의 발전은 아직도 끝나지 않았다. 얼마 전, 두바이에서 개최된 IoT와 빅데이터 관련 학회에 참석할 기회가 있었다. 학회에서의 주요 내용은 IoT나 빅데이터 분석을 위한 기기 개발, 네트워크 인프라 구축과 같은 하드웨어에 초점을 맞추고 있지 않았다. 데이터 분석 솔루션 개발, IoT에서 수집된 데이터들의 활용을 위한 소프트웨어 개발, IoT 도입에 따른 보안 소프트웨어 운영 방안 등 소프트웨어에 초점을 맞춘 내용이 활발히 논의 되었다. 또한, 두바이는 2030년까지 25%의 자동차운행을 자동화하겠다는 목표로 약 200여대의 테슬라 차량을 구입하여 무인택시체계 구축계획을 시작하였다. 두바이 정부는 ‘스마트 두바이’를 슬로건으로 총 545개의 소프트웨어 기반 대국민 서비스를 계획하고 있다.

우리는 어떠한가? 통신 인프라세계 1위를 차지하는 우리나라의 경우, 각종 규제로 테슬라의 도입이 얼마 전에 이루어졌다. 더욱이 고속도로 주행 시 차량과 차선을 인식해 앞차와의 간격을 유지하고 자동으로 조향할 수 있는 2단계의 자율 주행만 허가 할 것으로 예상되고 있다. 그리고 아직도 차세대 통신망 구축 등 하드웨어 중심의 발전 방향에 집중하고 있는 것이다.

제4차산업혁명을 ‘유비쿼터스’나 ‘스마트’ 같은 단기간의 선전 문구로 끝나지 않고, 진정하게 우리나라를 발전시킬 수 있는 기회로 활용하려면, 소프트웨어 분야의 집중 육성이 시급하다. 자원이 부족한 우리나라가 제조 기술의 효율화로 선진국의 대열에 도입하는데 성공하였듯이, 소프트웨어 분야의 집중을 통해 제4차 산업혁명을 선도하여야 한다.

아랍에미리트연방 석유 매장량의 95%는 아부다비에 집중되어 있지만, 자원적 열세를 이기고 빠르게 변화하는 트렌드를 읽고 그에 대응하는 정책을 펼친 두바이는 지금 아랍에미리트 연방을 구성하는 7개의 토후국 중 최대의 경제규모를 자랑한다. 무역, 관광, 부동산 개발로 이루어던 발전을 소프트웨어 기반의 ‘스마트 두바이’로 이어나가고 있다. 두바이는 인터넷 통신 인프라 부분에서 우리나라의 약 70% 수준에 머물고 있지만, 무인 택시를 기획하고 실현해 나가고 있다.

확실한 것은 모든 기술은 그 효과가 영원하지 못하다는 것이다. 언제 소프트웨어가 철도, 전기처럼 범용화될지 모른다. 우리가 생각하는 것보다 더 빠르고 강렬하게 소프트웨어 활성화에 집중해야 할 것이다.

스마트시티 구현을 위해 필요한 것

What you need to build a smarter city



- 스마트시티 시장은 연평균 18% 이상 고속 성장이 예상되며, 스마트에너지, 스마트보안, 스마트빌딩, 스마트교통, 스마트헬스케어 등 전 산업 분야에 영향
- 급속한 도시화의 문제해결을 위한 스마트시티는 IT기술과 타 산업과의 융합기술

진회승

소프트웨어정책연구소
선임연구원

CHIN, Hoe Seung

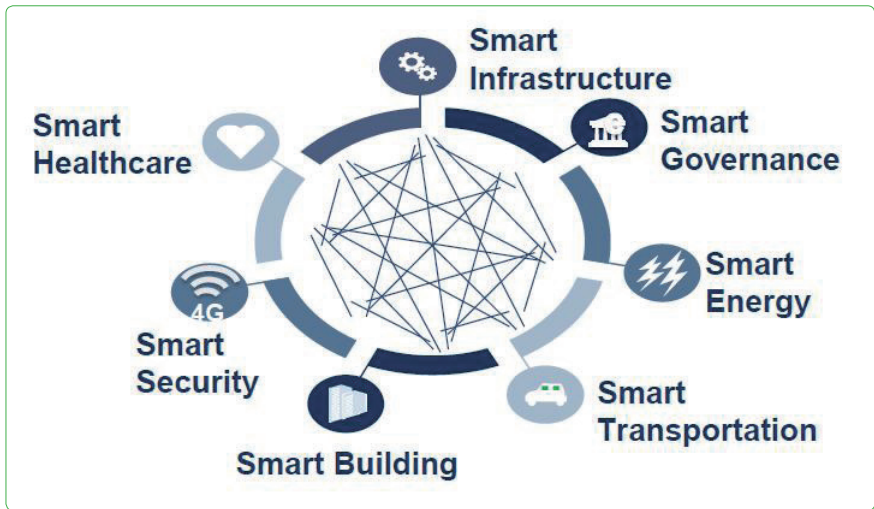
Senior Researcher, SPRI
hschin@spri.kr

- The smart city market is expected to grow at an average annual rate of 18% or more, affecting all industries, including smart energy, smart security, smart building, smart transportation, and smart health care.
- Smart City for solving the problem of rapid urbanization is realized by convergence of IT technology and other industries.

2015년 5,406억 달러인 스마트시티 시장 연평균 18%이상 고속 성장

- 안전과 보안을 추구하는 스마트시티, 2026년 3,48조 달러 규모 이상의 거대 산업으로 성장
 - 스마트시티 시장은 2016년 6,220억 달러 규모, 2019년에 1조 달러 규모, 2026년 3,48조 달러 규모로 연평균 18.8% 성장 전망¹
 - 2015년은 스마트 에너지가 18%이상의 시장점유율로 가장 큰 산업이나, 2026년에는 스마트 보안, 스마트 빌딩과 스마트 교통이 각각 22%, 15%, 14%의 시장 점유율을 보이며, 스마트 헬스케어, 스마트 교육 등도 점차 증가 예정
 - 하드웨어, 소프트웨어, 서비스 분야는 35%, 33%, 30% 이상의 점유율 예상
- 스마트시티는 스마트 에너지, 스마트 교통, 스마트 보안, 스마트 헬스케어, 스마트 정부 등의 영역을 포함
 - 스마트시티는 정보통신 기술(ICT)과 사물인터넷(IoT) 기술을 안전한 방식으로 통합하여 정보시스템, 학교, 도서관, 교통시스템, 병원, 발전소, 상수도 네트워크, 폐기물 관리 등 자산을 관리하는 도시

[그림 1] 스마트 시티 구성



※ 자료 : Frost & Sullivan

- 스마트 시티의 발전을 위해서는 스마트기술, 스마트 이동성, 스마트 기반시설과 스마트 에너지, 스마트 헬스 케어도 필요하지만, 스마트 시민도 중요한 요소

¹ Persistence Market Research, 2017.1, Global Market Study on Smart Cities: Increasing Awareness and Adoption of Home Safety and Security Systems Boosting Market Growth of Smart Security Application Segment

[표 1] 스마트 시티 중요 요소

| 분야 | 정의 |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| 스마트 에너지 | 지능형 통합 전송 및 전력 분배에 대한 수요 대응을 위해 첨단 미터 인프라 (AMI), 배전 관리 및 고전압 전송 시스템을 이용하여 디지털 기술을 사용 |
| 스마트 빌딩 | 조명, 온도, 보안 및 에너지 소비를 독립적으로 또는 최소한의 사람 개입으로 제어 및 관리하는 첨단 자동화 인프라로 친환경적, 에너지 효율적 시스템 |
| 스마트 이동성 | 저공해자동차 및 다양한 운송 시스템과 같은 혁신적이고 통합된 기술 및 솔루션을 사용한 지능형 이동성 |
| 스마트 기술 | 스마트 그리드 시스템, 스마트 홈 솔루션, 고속 광대역 연결 및 4G 기술 등으로 집, 사무실, 휴대폰 및 자동차를 단일 무선 IT 플랫폼에 연결 |
| 스마트 헬스케어 | eHealth 및 mHealth 시스템과 지능형 연결 의료 기기를 사용. 건강 모니터링 및 진단은 물론 시민들의 건강, 웰니스, 웰빙을 장려하는 정책 시행 |
| 스마트 기반시설 | 에너지 그리드, 운송 네트워크, 수자원 및 폐기물 관리 시스템, 통신과 같은 다양한 유형의 지능형 인프라를 관리, 통신 및 통합하는 지능형 및 자동화 시스템 |
| 스마트 정부 | 인센티브, 보조금 또는 기타 홍보를 통한 친환경 및 지능형 솔루션 채택을 지원하고 지원하는 정부 정책 및 디지털 서비스 |
| 스마트 보안 | 사람, 재산 및 정보를 보호하도록 설계된 비디오 감시, 공공 안전 LTE 및 관리 보안 서비스와 같은 기술 및 솔루션 포함 |
| 스마트 시민 | 일상적인 활동에서 스마트하고 친환경적인 솔루션을 채택하는 데 관심을 가지고 있는 시민 |

※ 자료 : Frost & Sullivan

[그림 2] 스마트 시티 미래 모습



※ 자료 : 글로벌 시마트시티 홈페이지

■ 각국은 급속한 도시화에 대한 문제해결을 위해 스마트시티 발전 정책을 추진

- 급속한 도시화에 따른 기후변화, 환경오염, 범죄율 증가, 교통 혼잡 등의 문제 해결과 동시에 정보통신 기술(ICT)과 사물인터넷(IoT) 기술을 이용하여 좀 더 편리하고 에너지 효율적인 방안 마련을 위해 투자
 - (미국) 국립과학재단(NSF), 에너지부(DOE), 국토안보부(DHS) 등 부처가 참여하여 첨단 기술을 적용해 도시의 각종 문제를 해결하는 것이 목표인 프로그램인 스마트시티 이니셔티브(Smart Cities Initiative) 발표
 - * 자율주행차, 홍수경보, 스마트건물, 청정에너지, 상호 운영 가능 기술 등에 투자
 - (EU) 유럽집행위원회(EC)가 EU 차원에서 에너지와 교통에 주요안점을 둔 스마트 시티 도입 촉진 정책을 총괄하며, 바르셀로나, 코펜하겐 등의 대표적 스마트 시티 사업이 있음²
 - (중국) 스마트기술 통합, 스마트 산업의 첨단기술 개발, 국민생활 편의성 증대, 스마트 서비스 효율화에 중점을 둔 스마트시티 구축 계획 및 구상을 제시하고 인터넷 플러스 전략*과 스마트시티를 추진하면서 중국 내 IT기업 육성³
 - * 2018년까지 인터넷과 경제·사회 각 분야의 융합 발전을 통해 인터넷을 기반으로 한 신성장동력을 창출하고, 인터넷경제와 실물경제의 융합 발전 체제를 구축
 - (일본) 에너지 이용 효율화, 지역개발 활성화, 글로벌 경쟁력 강화를 위해 지자체별로 스마트시티 추진 계획을 마련하고 외교적 노력을 통해 델리-뮴바이 산업회(DMIC·Delhi-Mumbai Industrial Corridor) 사업에 포함된 6개 스마트시티 조성 추진 참여³
 - (한국) 제2차 과학기술전략회의('16.08)에서 세계 선도형 스마트시티 구축사업이 국가전략 프로젝트로 선정되었으며, 향후 5년간 스마트시티 R&D 예산으로 약 3,300억 원 지원 계획('17~'21)²



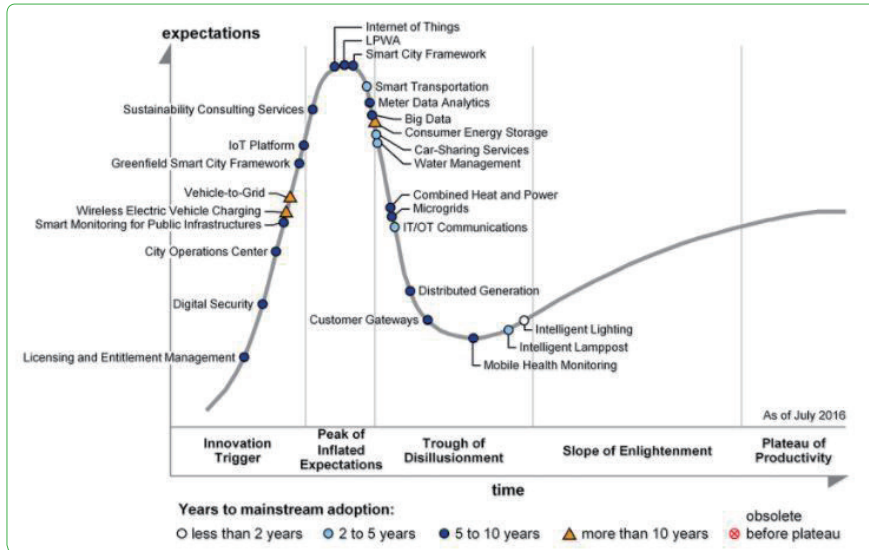
■ 스마트시티 기술은 스마트시티 서비스 구현을 위한 기술로 여러 기술 요소가 통합된 형태

- 에너지, 교통 관련 기술을 시작으로 IoT 기술과 정보 분석을 통한 스마트시티에 적용 가능한 기술 발전

² 국토연구원, 2016.10, 스마트시티 정책의 방향과 전략

³ 글로벌 과학기술정책정보 서비스, 2015.11, 주요국의 스마트시티 정책

[그림 3] 스마트 시티 기술



※ 자료 : 가트너, 2016.7, Hype Cycle for Smart City Technologies and Solutions, 2016

- 스마트 시티 기술요소는 정보와 각 산업 기술이 융합된 플랫폼 형태

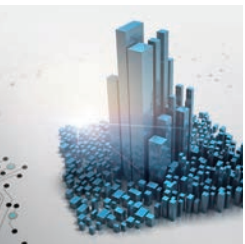
[표 2] 스마트 시티 분야별 기술 요소

| 분야 | 기술 요소 사례 |
|------------|------------------------------------------------------------------|
| 공통 | IoT, 빅데이터 처리, 통합정보 시각화, 고속 광대역 연결 및 4G 기술 등 |
| 스마트 에너지/빌딩 | 에너지 관리(수요 예측, 에너지 낭비 관리 알고리즘, 스마트 미터기), 구역 냉난방, 원격 제어 WiFi 가로등 등 |
| 스마트 교통 | 전기차 인프라, 스마트 신호등(신호체계 최적화), 탄소배출 제로, 차량 공유 등 |
| 스마트 헬스케어 | 환자 맞춤형 치료, 질병 및 치료결과 예측 등 |
| 스마트 기반시설 | 물관리 시스템(상하수도 시스템 현대화), 에너지와 오염 상관계 도출 등 |
| 스마트 보안 | 사이버 해킹 방지 등 |

※ 자료 : Frost & Sullivan, 가트너, 한전경제경영연구원, 한국정보기술학회지 자료 분석

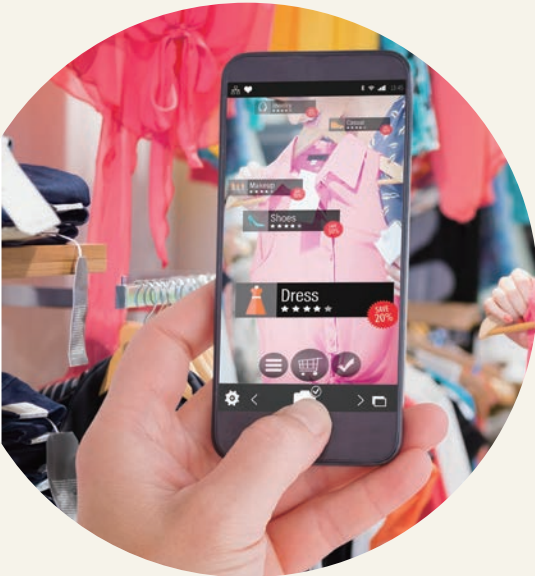
시사점

- 스마트시티 사업은 제4차 산업혁명의 중심 사업의 하나로 발전 가능성이 매우 큼
- 스마트시티 개발을 위해서는 기술개발과 관련 기업 육성, 실증 사업이 같이 추진되어야 함
 - 스마트 시티 개발을 위한 기술을 선정하고 개발하며, 실증사업을 통한 관련 기업 육성과 효과성 검증이 필요



패션산업의 디지털 전환 동향

Digital Transformation Trends in
Fashion Industry



- 패션산업은 ICT/SW의 도입으로 디자인, 생산, 물류, 유통 전반에 걸쳐 혁신적으로 변화 중
- 글로벌 패스트 패션 기업은 클라우드, 빅데이터 기술을 도입하고 관련 자회사를 설립 중
- 3D프린팅, 봉제 로봇 등 새로운 생산방식이 도입되고, 빅데이터의 분석으로 패션 트렌드가 새롭게 정의되고 있음

- Fashion industry is changing rapidly in designing, production and distribution with introducing of ICT/SW.
- Global fast fashion companies are embracing SW technologies such as cloud computing, big data and establishing subsidiary companies.
- New production techniques, 3D printing, sewing robot, are introduced and fashion trends are newly defined by analysing big data.

● 박강민

소프트웨어정책연구소
연구원

PARK, Gang Min
Researcher, SPRI
gangmin.park@spri.kr

패션산업은 ICT/SW의 도입으로 개별 맞춤화 생산, 유통 채널의 다양화 등이 나타나고 있음

- 패션산업은 단순 제조업을 넘어 디자인, 기획, 생산, 유통으로 이어지는 가치사슬 내에 다양한 기업을 포함하고 있는 복합산업으로 가치사슬 전반에 걸쳐 디지털 전환이 일어나고 있음¹
 - 빅데이터 분석으로 트렌드 변화를 감지하고 최적의 제품을 필요한 양만큼 만들고 고객이 원하는 방식으로 제공하기 위해 기획, 생산, 물류, 고객 접점에 이르기까지 모두 디지털화가 진행

패스트 패션(Fast Fashion)² 분야의 글로벌 기업은 디자인, 물류, 유통을 디지털 기술을 통해 유기적으로 연계하여 효율성 달성

- 스페인의 '인디텍스(Inditex) 그룹³'은 클라우드 컴퓨팅과 빅데이터 등을 활용하여 디자인-물류-유통을 하나의 시스템으로 통합
 - 과거 인디텍스는 세계 최초로 RFID를 도입하고 POS를 통해 구매 데이터를 추적하면서 트렌드 변화를 반영한 디자인으로 시장을 선도
 - 최근에는 전 세계 6,700여개의 매장의 태블릿PC로부터 실시간으로 방문고객의 의견을 클라우드에 저장하고, 이를 분석해 디자인부터 생산라인까지 변경하여, 재고율을 10% 낮추고 정가판매율이 25% 가량 상승⁴

[그림 1] 인디텍스의 아르떼 라 코루나의 기술센터



※ 출처 : diario sur(<http://www.dariosur.es/>)

¹ Dickerson, K., 2004, Inside the Fashion Business (7th ed.), Upper Saddle River, NJ: Pentec Hall.

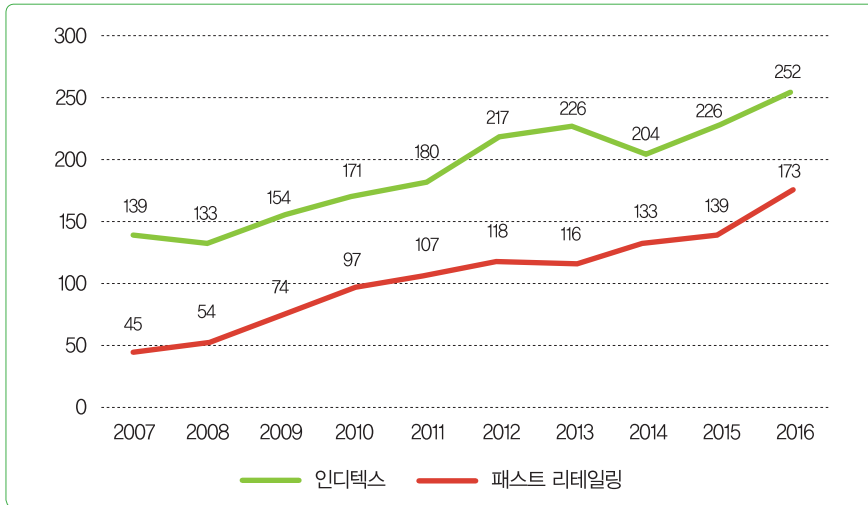
² 보통 1년에 2~3번 가량 신상품을 출시하던 기존 패션 기업과 달리 패스트 패션은 2주마다 신상품을 출시함

³ 인디텍스 그룹은 1975년 설립되어 자라(Zara), 풀&베어(Pull&Bear), 버쉬카(Bershka) 등 10여개의 브랜드를 소유한 글로벌 패션기업

⁴ 매일경제 (2016.9.22.) 고순동 한국MS 대표 디지털 전환은 선택 아닌 필수

- 일본의 '패스트 리테일링(Fast Retailing)⁵' ICT/SW에 공격적 투자를 진행해 왔으며, 최근에는 액션츄어와 디지털 전환 전략 수립을 위한 자회사 웨어렉스(Wearex)를 설립
 - 웨어렉스는 클라우드와 오픈소스 개발, 데이터 분석 등의 능력을 갖춘 기술을 육성하고 서비스 실용성을 검증하는 역할을 함

[그림 2] 인디텍스와 패스트 리테일링 매출액



* 출처 : Thomson Reuters Eikon

- 영국 '올 세인츠(All Saints)'는 SNS형태로 사내 커뮤니케이션을 바꾸고 본사, 매장, 제품, 재고에 이르는 모든 시스템을 디지털화
 - SNS형태의 커뮤니케이션을 통해 고객으로부터 수집한 다양한 데이터를 실시간 분석하여 디자인, 생산 및 유통의 전 과정에 활용
 - 최근 구찌(Gucci)와 버버리(Burberry)에서 디지털 혁신을 주도한 윌리엄 김(William Kim)을 CEO로 영입하여 디지털 전환 전략을 수립하고 SW관련 인력을 채용하여 디지털 전환 시도

패션 업계는 디지털 전환을 통해 새로운 생산방식을 도입하거나 새로운 제품을 출시

- 3D프린팅, 봉제로봇 등 다양한 생산방식이 출현하고 있어 노동집약적인 패션 산업의 구도가 변화될 것으로 예상

⁵ 패스트 리테일링 그룹은 1963년 설립되어 유니클로(Uniqlo), 띠어리(Theory) 등의 브랜드를 소유한 글로벌 패션 기업

- 미국의 소프트웨어 오토메이션(SoftWear Automation)은 의류 생산을 완전 자동화 하는 로봇을 개발⁶
- 샤넬(Chanel)은 세계적 패션행사인 '멧 갈라(Met Gala)' 행사에서 3D 프린팅을 통해 제작한 의상을 공개하기도 함

[그림 3] 프린팅을 도입한 샤넬 2015 Fall Collection



※ 출처 : elle,hr, style.nine.com.au

- 최근에는 전통 패션 기업이 독자적으로 웨어러블 디바이스를 개발하거나 관련 기업을 인수
 - 스마트 워치 초기 애플(Apple), 핏빗(Fitbit), 미스핏(Misfit) 등 IT/SW기업은 에르메스(Hermes), 스와로브스키(Swarovski), 퍼블릭 스쿨(Public School) 등 패션기업과 협력
 - 최근 몽블랑(Montblanc), 태그호이어(TAG Heuer)는 스마트 워치 제품을 출시하고, 아디다스(Adidas), 나이키(Nike), 언더아머(Under Armour) 등 스포츠 브랜드는 런타스틱(Runtastic), 마이피트니스팔(MyFitnessPal) 등 앱 기업을 인수

[그림 4] 몽블랑의 스마트워치 컬렉션



⁶ 테크홀릭 (2015.10.16.) 봉제 산업의 미래는 ... 전자동 의류생산 로봇

패션 스타트업은 패션 빅데이터를 활용하여 트렌드를 분석하고, 개별 맞춤 서비스를 제공

- 미국의 스티치 픽스(Stitch Fix)는 인공지능 기술을 기반으로 개인화된 쇼핑 경험을 제공
 - 신체치수, 선호 스타일, 라이프 스타일 등을 선택하고 SNS 등에 축적된 데이터를 기반으로 인공지능 기술을 도입하여 최적의 의상을 추천하는 서비스로 총 4,250만 달러의 투자를 유치
 - 넷플릭스(Netflix) 부사장이었던 에릭 칼슨(Eric Carlson) 등 60여명의 빅데이터·인공지능 전문가가 스타일링 서비스를 제공
- 영국의 에딧디(EDITD)는 SNS, 전시, 박람회, 컬렉션의 런웨이 분석 보고서 등의 패션 트렌드 빅데이터를 수집·분석하는 서비스를 제공
 - 갭(Gap), 랄프로렌(Ralph Lauren) 등 글로벌 브랜드에서 실시간 분석 모니터링에 에딧디를 활용하고 있으며, 총 600만 달러의 투자를 유치
- 국내의 '스트라이프'는 맞춤형 정장을 제작 판매하는 기업으로 SW를 통해 재단을 자동화하고 고객의 신체 데이터를 빅데이터화 하여 활용⁷
 - 온라인으로 신청하면 고객의 사이즈를 측정하고 체형, 피부톤 등을 따져 고객에게 가장 잘 맞는 제품을 추천, 2013년 설립 후 매년 200~300% 성장⁸

시사점

- 재봉틀의 발명부터 시작된 기술과 패션의 만남은 디지털 전환으로 효율성 증대, 새로운 생산 방식 도입 등 다양한 변화가 진행 중
- 패션산업의 선도 기업들은 부가가치가 높은 기획, 디자인, 마케팅에 집중하고 제조 부분은 가격경쟁력의 확보를 위해 해외 아웃소싱 해왔음
 - 하지만 로봇, 3D프린팅 등 새로운 생산방식의 도입으로 아웃소싱이 무의미해지고 있으며, 선도기업의 리쇼어링(re-shoring)이 예상됨
- 국내 패션기업도 적극적인 디지털 기술의 학습과 확보전략을 구사하고, 선진국 수준의 효율성 달성과 브랜드 경쟁력 확보가 필요

⁷ 아이뉴스24 (2015.11.19.) 패션과 IT기술의 만남 스타트업 '스트라이프'

⁸ 패션비즈 (2017.6.7.) 리뉴얼 스트라이프 LG생컨 투자유치 성공

알파고

세계 바둑계를 정복하다

AlphaGo
conquers the game of GO



●
추형석

소프트웨어정책연구소
선임연구원

CHU, Hyoung Seok
Senior Researcher, SPRI
hchu@spri.kr

- 알파고는 커제 9단과의 대결을 끝으로 바둑계를 은퇴하며 인공지능의 가능성을 재증명
- 알파고는 지난 1년여 간의 인공지능의 기술적 성장을 바탕으로 한계를 극복하고 세계 정상 자리를 고수

- AlphaGo has been retired GO community after the victory against to Kejie
- AlphaGo overcomes its drawbacks by technical improvements of AI and defends the champion

알파고는 지난 5월 커제 9단을 3:0으로 완파하며 바둑계를 정복

- 커제 9단과 대결한 알파고(이하 알파고 2.0)는 총 3번의 대국에서 사소한 실수 없이 시종일관 상대를 압도
 - 기존 이세돌 9단과 대결한 알파고(이하 알파고 1.0)는 대국 중간 치명적인 실수를 하거나 후반 계가 상황에서 역시 빈번한 실수가 존재
 - 커제 9단에의 압도적인 승리로 알파고 2.0은 지난 1.0에서 보여준 약점을 보완
 - 알파고와 같은 학습기반의 인공지능은 입력과 출력사이의 인과관계가 대부분 불분명하기 때문에, 어떠한 인공지능 시스템이 문제가 있을 때 문제의 원인을 파악하기 매우 어려움
 - 알파고 2.0은 이러한 어려움을 극복했다는 것만으로도 큰 의미가 있으며, 알파고를 개발한 구글 딥마인드社は 올해 말 알파고 2.0의 자세한 내용을 담은 논문을 발표 예정¹
- 알파고 2.0은 과거 1.0보다 소규모 컴퓨팅 환경을 사용한 반면 체감 성능은 더욱 향상되어 기술적 진보를 달성
 - 커제 9단과의 대국 당시 컨퍼런스에서 딥마인드 개발진은 컴퓨터 한대(single machine)의 시스템으로 대국을 진행했다고 밝힘
 - 또한 바둑 전문가의 기보를 학습하지 않고 알파고 2.0을 개발했음을 시사함에 따라 알파고 2.0의 인공지능 기술의 귀추가 주목

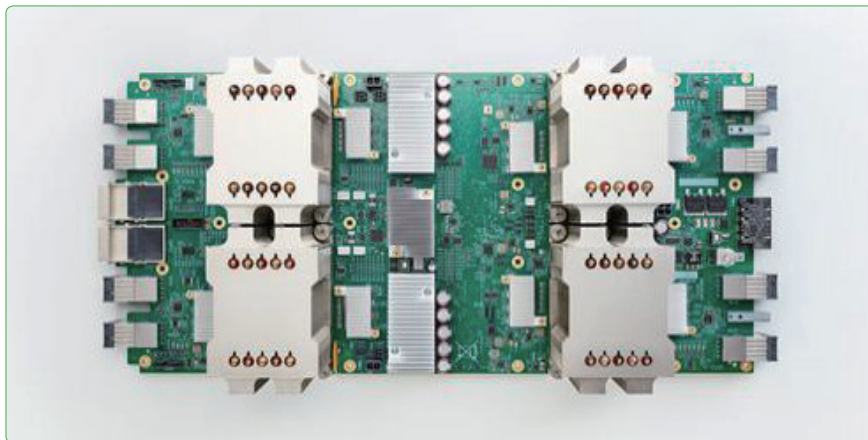
알파고 2.0은 인공지능 전용 하드웨어(HW)를 탑재하여 컴퓨터 1대 수준으로 커제 9단에게 승리

- 지난 알파고 1.0은 슈퍼컴퓨터급 컴퓨팅 인프라를 활용한 결과로 대결의 형평성에 대한 문제가 제기
 - 지난 2016년 발표된 알파고 논문에는 최대 1,920개 CPU(중앙연산처리장치) 코어와 280개 GPU(그래픽연산처리장치) 컴퓨팅 인프라를* 활용
 - * 고성능 컴퓨터** 40대 정도의 규모로 시스템 가격은 약 30억 원 수준이며, 최대 100킬로와트(KW)의 전력 소모
 - ** 고성능 컴퓨터 1대에 약 48개의 CPU 코어와 8개의 GPU가 탑재된 것으로 추정
 - 알파고 1.0이 슈퍼컴퓨터급 계산 환경을 활용했다는 점에서 형평성에 문제가 제기됐으나, 과거 인간과 대결한 인공지능*을 고려해보면 정당한 대결로 볼 수 있음

¹ AlphaGo's next move, Deepmind, <https://deepmind.com/blog/alphago-next-move/>

- * 체스 챔피언과 대결하여 승리한 IBM의 딥 블루, 퀴즈쇼 제퍼디!에서 우승한 IBM 왓슨은 모두 슈퍼컴퓨터 급 환경을 활용²
- 그러나 딥마인드의 최고경영자 데미스 하사비스는 알파고 1.0의 문제점으로 에너지 소비를 언급하며 이를 해결해야할 문제로 인식
- 구글은 인공지능 SW 뿐만 아니라 전용 HW를 개발하여 전력문제를 해결
 - TPU는 구글이 지난 2014년부터 개발한 인공지능 전용 HW로 딥러닝 인공지능경망의 학습(Training)과 추론(Inferencing)에 최적화
 - 구글은 TPU의 성능을 분석한 논문³을 발표하여 기존 연산처리장치 대비 최대 80배의 전력소비*를 절감
 - * TPU의 저전력 특징으로 인해 컴퓨터 1대 수준의 구성으로도 높은 계산능력을 보유할 수 있음
 - TPU의 핵심은 학습기반의 인공지능에서 가장 빈번하게 발생하는 계산인 행렬곱 연산을 처리하는 물리적인 연산처리 코어
- 알파고 2.0은 특히 학습기능을 강화한 차세대(second-generation) TPU⁴가 활용되어 컴퓨터 1대 수준으로 커제 9단에 완승

[그림 1] 구글의 차세대 TPU



※ 자료 : Build and train machine learning models on our new Google Cloud TPUs, Jeff Dean (2017)<https://blog.google/topics/google-cloud/google-cloud-offer-tpus-machine-learning/>

² 인공지능의 핵심 인프라 - 고성능컴퓨팅 환경의 중요성, 소프트웨어정책연구소 (2017)

³ Jouppi, Norman P., et al. "In-datacenter performance analysis of a tensor processing unit." arXiv preprint arXiv:1704.04760 (2017).

⁴ Build and train machine learning models on our new Google Cloud TPUs, Jeff Dean (2017)

알파고 2.0은 바둑 전문가의 기보를 학습하는 전략을 버리고 새로운 학습방법을 적용

- 데미스 하사비스는 지난 1월 컨퍼런스를 통해 알파고 2.0이 과거 바둑기사의 기보를 학습하지 않고 새로운 방법을 적용했다고 밝힘⁵
 - 알파고는 자체대국*을 통해 자신의 전략을 강화하는 강화학습을 수행했는데, 여기서 학습하는 기보는 알파고가 직접 생성한 것이기 때문에 바둑기사의 기보를 학습하지 않았다고 볼 수 있음
 - * 자체대국은 알파고 1.0에도 탑재된 기능으로 전문가의 착수 선호도를 기보를 통해 학습한 뒤 이를 조금 더 개선하기 위한 것⁶
 - 알파고가 생성한 기보를 사용했을 경우, 바둑기사의 기보를 학습한 결과를 바탕으로 기보를 생성했기 때문에 엄밀하게 보면 바둑 전문가의 기보와 완전히 독립적일 수 없음
 - 또 하나의 추측은 완전히 새로운 개념*의 학습 방법으로 바둑 전략을 제시한 경우도 고려할 수 있음
 - * 예를 들면, 바둑의 규칙만 알려주고 승리하는 전략을 도출하는 방식
- 알파고 2.0의 인공지능 알고리즘은 2017년 말에 공식적으로 공개될 예정으로 전문 바둑기사의 정보 없이 커제 9단에게 승리한 인공지능 기술에 대한 귀추가 주목



결론

- 알파고는 커제 9단과의 대결을 끝으로 바둑계를 은퇴하며 50개의 자체대국을 공개했는데, 전 세계 바둑계는 알파고가 4천년 역사의 바둑 격언에서 탈피한 행보를 보여줬음을 분석
- 이는 인간이 바둑 격언을 바둑의 틀로 생각하는 반면, 인공지능은 바둑을 게임 법칙에 의하여 객관적으로 접근했다고 볼 수 있음
- 이번 대결에서 많은 사람들이 알파고 2.0의 승리를 예측했으나, 약점을 극복하고 저전력 환경으로 도전하는 등 여러 가지 기술적 난제를 해결해 달성한 결과로써의 의미가 크기 때문에 향후 인공지능의 가능성을 재확인

⁵ [해설]커제 꺾은 알파고, 1년 간 더 강해진 비결, 전자신문 (2017.05.23.)

⁶ AlphaGo의 인공지능 알고리즘, 소프트웨어정책연구소 (2016)

자율주행자동차 시장 및 정책 동향

Autonomous vehicles market and policy trends



- 글로벌 자율주행자동차 시장, 연평균 41% 이상씩 고속 성장하면서 상용화가 가까워지고 있으며 기존 자동차 업체 및 IT업체가 사업을 확장하고 있음
- 자율주행자동차 상용화를 위해 기술적 융합과 더불어 국내 법·제도 및 안전관리 체계 등 교통시스템 전반에 대한 다양한 연구가 필요

● 서영희
소프트웨어정책연구소
연구원
SEO, Young Hee
Researcher, SPRi
yhseo@spr.kr

- The global autonomous vehicles market is growing at an annual rate of more than 41%, and commercialization is getting closer and existing automobile and IT companies are expanding their business
- In order to commercialize autonomous vehicles, various researches on the overall transportation system are required, including technical convergence, domestic law and safety management system

■ 국내외 자율주행자동차 시장 동향 및 전망

- 자율주행자동차 시장의 글로벌 시장규모는 2020년 64억 달러에서 연평균 41% 성장하여 2035년에는 1조 1,204억 달러 규모에 달할 전망
 - 특히, 완전자율주행기능의 자율주행자동차 글로벌 시장규모는 2020년 6.6억 달러에서 연평균 84.2% 성장하여 2035년에는 6,299억 달러 규모에 이를 것으로 예상

[표 1] 국내외 자율주행자동차 시장 전망 (단위 :억 달러, 억 원)

| 구분 | | 2020 | 2025 | 2030 | 2035 | CAGR(%) |
|-------|--------------|-------|----------|----------|---------|---------|
| 세계 시장 | 제한 자율주행(Lv3) | 63.9 | 1,234.80 | 3,456 | 4,905 | 33.6 |
| | 완전 자율주행(Lv4) | 6.6 | 314.1 | 3,109.20 | 6,299 | 84.2 |
| | 합계 | 64.5 | 1,548.90 | 6,565.20 | 11,204 | 41 |
| 국내 시장 | 제한 자율주행(Lv3) | 1,493 | 28,852 | 80,753 | 114,610 | 33.6 |
| | 완전 자율주행(Lv4) | 15 | 7,341 | 72,651 | 147,183 | 84.2 |
| | 합계 | 1,509 | 36,193 | 153,404 | 261,794 | 41 |

※ 자료 : Autonomous Vehicles, Navigant Research(2013)/Strategic Analysis of the European and North American Market for Automated Driving, Frost&Sullivan(2014)/자율주행 기능 시스템, KISTI(2016)

- 위 기준은 미국 교통부 산하 도로교통 안전국(NHTSA)의 2016년 10월 이전 자동차 자동화레벨(0~4단계)이며 구글카는 운전자가 항상 존재한다는 점에서 레벨 3이며, 레벨 4는 자동차 자동화의 궁극적 목표인 완전 자율주행단계를 의미
- NHTSA은 2016년 10월 미국 자동차 학회(SAE)의 J3016문서에 명시된 자율 수준을 공식적으로 채택(0~5단계)함 (기준: 5단계 → 변경: 6단계)

[표 2] 미국 자동차기술 학회(SAE)의 자율주행기술 발전 6단계

| 자동화단계 | 특징 | 내용 |
|------------------------|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 사람이 주행환경을 모니터링 함 | | |
| Level 0 | 비자동 (No Automation) | 운전자가 전적으로 모든 조작을 제어하고, 모든 동적 주행을 조장하는 단계 |
| Level 1 | 운전자 지원 (Driver Assistance) | 자동차가 조향 지원시스템 또는 가속/감속 지원시스템에 의해 실행되지만 사람이 자동차의 동적 주행에 대한 모든 기능을 수행하는 단계 |
| Level 2 | 부분 자동화 (Partial Automation) | 자동차가 조향 지원시스템 또는 가속/감속 지원시스템에 의해 실행되지만 주행환경의 모니터링은 사람이 하며 안전운전 책임도 운전자가 부담 |
| 자율주행 시스템이 주행환경을 모니터링 함 | | |
| Level 3 | 조건부자동화 (Conditional Automation) | 시스템이 운전 조작의 모든 측면을 제어하지만, 시스템이 운전자의 개입을 요청하면 운전자가 적절하게 자동차를 제어해야하며, 그에 따른 책임도 운전자가 보유 |

| 자동화단계 | 특징 | 내용 |
|---------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Level 4 | 고도 자동화 (High Automation) | 주행에 대한 핵심제어, 주행환경 모니터링 및 비상시의 대처 등을 모두 시스템이 수행하지만 시스템이 전적으로 항상 제어하는 것은 아님 |
| Level 5 | 완전 자동화 (Full Automation) | 모든 도로조건과 환경에서 시스템이 항상 주행 담당 |

※ 자료 : 자율주행기술동향-기술수준 구분, 한국교통연구원, 2016.04.

국내 기업 동향 및 특성

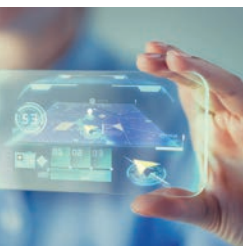
- 국내 자율주행차 시장은 미국, EU 시장에 비해 규모는 작은 편이나 글로벌 수준의 자동차 생산력과 IT기술력을 바탕으로 성장 기반을 확보할 것으로 기대
 - 현대·기아 자동차, 현대모비스, 만도 등을 중심으로 선제적 신기술을 적용하고 있으며 기업 간 협업을 통한 개방형 R&D 진행

[표 3] 국내 자동차, 부품업체의 자율주행자동차 시장 진출 현황

| 기업명 | 주요 내용 |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 현대·기아 자동차 | <ul style="list-style-type: none"> • ‘CES 2017’에서 SAE기준 4단계의 아이오닉 자율주행자동차 출품 및 도로 시승 성공 (2017.01.) • 시스코와 협업하여 오픈 이노베이션 방식의 커넥티드 카 플랫폼 확보 전략 수립(2016.04.) • 구글의 ‘안드로이드 오토’와 애플의 ‘카플레이’를 양산차에 적용(2016) • 첨단전자보조시스템(ADAS) ‘드라이브 와이즈(Drive Wise)’를 2018년 판매하는 전 차종에 도입(2017.06.) |
| 현대모비스 | <ul style="list-style-type: none"> • ‘CES 2016’에서 AEB(긴급자동제동시스템), SCC(스마트크루즈컨트롤), LKAS(차선유지보조장치), Remote SPAS(원격주차지원시스템) 등 7가지 운전자지원시스템(DAS) 기술을 선보임(2016) • NHTSA 기준 자율주행자동차 2단계의 HDA2(고속도로주행지원시스템)기술 확보하였으며 2022년 고속도로에서 운전자의 개입이 필요 없는 레벨3 이상의 자율주행자동차 상용화 계획(2017.04.) |
| 만도 | <ul style="list-style-type: none"> • 테슬라와 자율주행의 안전판 역할을 하는 ‘페일 세이프티(fail safety·오작동 대비 안전기능)’ 기술 공동 개발(2016.05.) • 자동차부품 업체로 100% 자체 기술로 제작된 자율주행 자동차로 국토교통부로부터 임시 운행 최초 허가(2017.05.) |

※ 자료 : 관련 기사 및 홈페이지 참조

- Navigant 리서치에 의하면 현대 자동차는 경쟁그룹(Contenders)에 속하며 18개 제조사 중 10위를 차지하고 있음
- 각 제조사의 비전, 시장 진출 전략, 파트너, 생산 전략, 영업, 마케팅 및 유통, 제품의 기능, 품질 및 신뢰성 등 10가지의 기준을 토대로 18개사의 경쟁력을 분석하고 그룹을 구분함



[그림 1] 자율주행자동차 주요 18개 제조사 경쟁력 그룹 구분



※ 자료 : Navigant Research, (2017.01.)

[표 4] 4개 경쟁력 그룹 분류

| 그룹 | 업체 및 소개 |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 선두 그룹 (Leaders) | <ul style="list-style-type: none"> 포드, GM, 르노-니산, Daimler 등 4개사 전략과 실행력 모두 높은 평가, 공통적으로 양산라인에 고급차와 중장비, 기본적인 자동 주행 옵션 차량들을 모두 갖추고 있음 |
| 경쟁 그룹 (Contenders) | <ul style="list-style-type: none"> 폭스바겐, BMW, Waymo, Volvo/Autoliv/Zenuity, Delphi, 현대 등 10개사 선두그룹에 다소 뒤처져 있으나 가까운 장래에 이들을 따라잡을 수 있는 후보들 |
| 도전 그룹 (Challengers) | <ul style="list-style-type: none"> 혼다, 바이두, 우버 등 4개사 앞의 두 그룹에 다소 못 미치지만, 근 미래에 선두그룹에 도전장을 내밀 수 있는 기반은 갖춰져 있는 그룹 |
| 후발 그룹 (Followers) | <ul style="list-style-type: none"> 현재 없음 자율주행자동차 개발과 전략에서 가장 뒤처져 있는 것으로 평가 |

- 국내 IT기업은 자율주행자동차 분야로 사업영역을 확장하고 있으나 SW플랫폼, 임베디드 SW, 센서 등의 기술력에서 격차가 존재하여 자동차, 부품, IT기업 간 협력 강화가 필요
 - 국내 IT업체는 자율주행자동차 분야로의 적극적 사업 확장 전략을 펼치고 있음

[표 5] 국내 IT업체의 자율주행자동차 시장 진출 현황

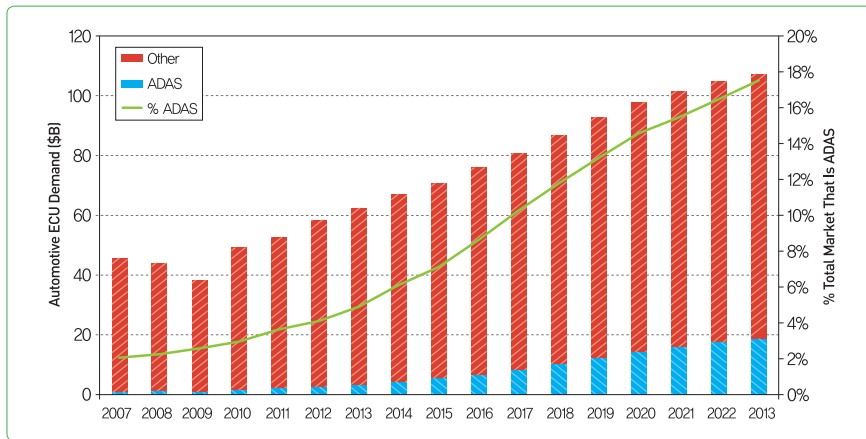
| 기업명 | 주요 내용 |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 삼성전자 | <ul style="list-style-type: none"> • 아우디와 차량용 반도체 공급 업무협약 체결(2015.11.) • BMW, 일본 파나소닉과 함께 자율주행자동차의 지능보조장치인 '인텔리전트 어시스턴츠 (Intelligent Assistants·인공지능비서)'를 공동개발(2015.12.) • 커넥티드카/오디오 분야의 세계 점유율 1위 기업인 하만 인수(2016.11.) |
| LG전자 | <ul style="list-style-type: none"> • 벤츠와 '스테레오 카메라 시스템' 공동개발에 관한 MOU 체결(2014.12.) • GM의 4G LTE 통신 글로벌 텔레매틱스인 온스타 서비스에 차량용 텔레매틱스를 독점 공급(2015.01.) • 미국의 NXP반도체와 자율주행자동차용 첨단운전자지원시스템(ADAS)의 핵심부품 중 하나인 '차세대 지능형 카메라 시스템'을 공동 개발하는 업무협약 체결(2015.10.) |

| 기업명 | 주요 내용 |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| MDS 테크놀로지 | <ul style="list-style-type: none"> 차량용 임베디드 SW 국내 1위 기업 세계위 V2X(Vehicle to Everything)솔루션 전문업체인 코다와이어리스(CohdaWireless)사의 사업권을 확보하고 V2X시장 진출(2016.08.) |
| 인포뱅크 | <ul style="list-style-type: none"> AUTOSAR 기반의 자동차 전장부품 연구개발 활동에 주력, 차량 무게 감소 및 유기적 동작이 가능하도록 EPS(Electric Power Steering), ASB(Active Seat Belt), ESC(Electronic Stability Control)를 하나의 ECU로 통합 개발 (2016.01.) |

※ 자료 : 관련 기사 및 홈페이지 참조

- 자율주행자동차의 근간이 될 첨단운전자지원시스템(Advanced Driver Assistance System, 이하 ADAS) 핵심 센서 시장을 유럽, 일본, 미국 업체가 장악
- 시장조사업체인 IHS에 의하면 '15년 중장거리 레이더 센서 시장은 독일 인피니언(1690만 달러, 51%)과 네덜란드 NXP(1620만 달러, 49%)가 양분, 단거리 레이더 센서 시장은 ST마이크로 (3370만 달러, 63.4%), 인피니언(1920만 달러, 36.1%) 차지¹
- ADAS 시장은 글로벌 자동차 전자제어장치(ECU)분야에서 2007년 기준으로 불과 2%의 비중을 차지하였으나 2023년에는 18%까지 비중이 높아질 것으로 예상

[그림 2] ECU 분야 내 ADAS 비중 변화 추이



※ 자료 : From ADAS to Autonomous, Strategy Analytics, 2016.09.

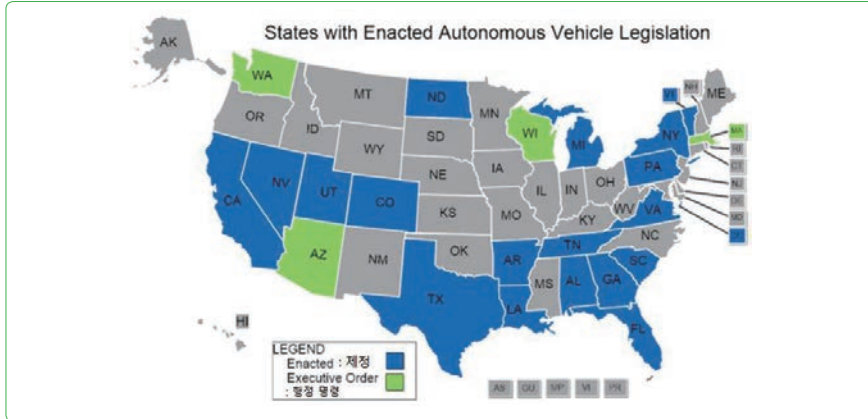
자율주행자동차 상용화를 위한 정책 동향

- 자율주행자동차의 상용화 단계를 대비하여 선진국은 기술 지원뿐만 아니라 정책 및 규제 권고 사안을 개선하고 있음
 - (미국) 원천 기술 개발에서 안전 기준 등 규제 보완에 이르기까지 자율자동차 관련 생태계 활성화를 위한 다양한 정책 지원

¹ 전자신문, 2016.03.

- 2011년 6월 네바다주를 시작으로 2017년 6월 기준 미국 17개 주에서 자율주행자동차 관련법안이 제정됨

[그림 3] 미국 주별 자율주행자동차 법안 제정 현황



※ 자료 : SELF-DRIVING VEHICLES ENACTED LEGISLATION, NCSSL(2016.06.)

- NHTSA는 자율주행자동차의 산업발전 및 안전강화를 위해 자율주행자동차 가이드라인 발표(2016.09.)하였으며 지속적 업데이트 예정
- (EU) 자율주행자동차 육성을 위해 2014년 7월부터 비엔나 도로 교통협약 등 국제 협약 변경 추진
- 국내의 경우에도 상용화 지원 방안 및 단계별 제도 개선 등 계획 수립
 - 국토부는 관계부처와 함께 “자율주행차 상용화 지원 방안” 발표하고(2015.05.), 자율주행 자동차 시험운행허가제도 마련(2016.02.)
 - 미래부는 미래성장동력 10대 분야 중 하나로 “스마트자동차”를 지정하고 단계별 제도개선 등 상용화 계획을 수립하고 공공혁신조달과 연계를 통한 초기 시장창출 지원 계획 수립(2017.01.)

시사점

- 자율주행차 생태계 활성화를 위해서는 완성차, SW, 통신 및 콘텐츠 등 기업 간 협력을 통한 개방형 R&D 확대 필요
 - 세계 수준의 자동차, IT기술력을 바탕으로 선진국과의 기술격차를 해소하기 위해 타 산업과 협력·제휴 필요
- 또한 자율주행차의 상용화를 앞당기기 위해서 기술적 융합과 더불어 국내 법·제도 및 안전관리 체계 등 교통시스템 전반에 대한 다양한 연구가 필요
 - 기계, 전자, IT 등 기술적 융합뿐만 아니라 기존 교통안전 관리체계와 법제도의 정비를 통해 미래사회를 대비하는 교통 분야의 안전 관리 정책 방향을 제시할 필요가 있음

소프트웨어 산업 통계 Statistics of Software Industry

국내 소프트웨어 생산 현황

Domestic Software Production

• **전이슬**
 소프트웨어정책연구소
 연구원
JEON, Yi Seul
 Researcher, SPRI
 jys@spri.kr

- '17년 3월 패키지SW 생산은 전년 동기 대비 감소(10.3%)한 6,580억 원, IT서비스 생산은 8.5% 증가한 2조 711억 원으로 전체 소프트웨어 생산(3조 3,688억 원)은 전년 동기 대비 4.3% 증가
 - 패키지SW : '17년 3월 시스템SW부문은 2,333억 원으로 전년 동기 대비 감소(3.2%)하였으며, 응용SW 생산(4,242억 원) 또한 감소(13.8%)하여 패키지SW 생산은 전년 동기 대비 감소 추세
 - IT서비스 : '17년 3월 SI(IT컨설팅 및 시스템 통합)의 생산(1조 5,261억 원)은 전년 동기 대비 11.2% 증가하였고, SM부문(IT시스템 관리 및 지원서비스)의 생산은 1조 1,300억 원으로 전년 동기 대비 4.3% 증가

[표 1-1] 월별 소프트웨어 생산 동향

(단위 : 십억 원, 전년 동기 대비 증감률)

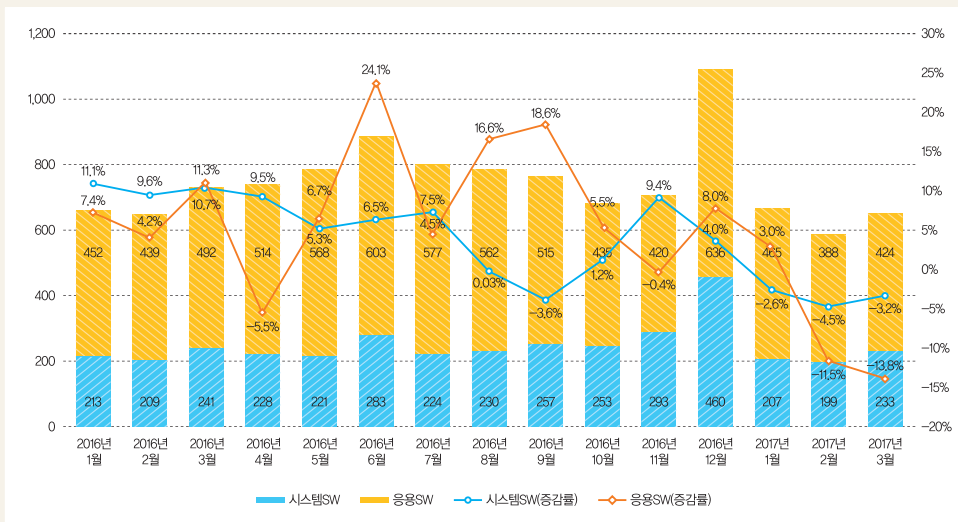
| 구분 | | 2016년 | | | | 2017년 | | |
|--------------|-----|-------|--------|-------|--------|-------|-------|--------|
| | | 1분기 | 2분기 | 3분기 | 4분기 | 1월 | 2월 | 3월 |
| 패키지SW | 생산액 | 2,045 | 2,417 | 2,364 | 2,495 | 673 | 588 | 658 |
| | 증감률 | 8.6% | 7.6% | 8.8% | 4.8% | 1.2% | -9.3% | -10.3% |
| IT서비스 | 생산액 | 6,992 | 7,607 | 7,431 | 9,931 | 2,430 | 2,462 | 2,711 |
| | 증감률 | 0.3% | 5.1% | 3.7% | 5.3% | 7.8% | 9.9% | 8.5% |
| 게임 | 매출액 | 2,434 | 2,447 | 2,979 | 3,486 | - | - | - |
| | 증감률 | -1.6% | -3.7% | 6.8% | 21.7% | - | - | - |
| 소계 (게임제외) | 생산액 | 9,037 | 10,025 | 9,795 | 12,427 | 3,102 | 3,049 | 3,369 |
| | 증감률 | 2.0% | 5.7% | 4.9% | 5.2% | 6.3% | 5.6% | 4.3% |

※ 게임 산업은 품목별 생산액이 아닌 매출액을 기준으로 분기별로 집계되고 있으며, 게임 제작 및 배급업과 게임 유통업 매출액의 합 (KOCCA, 2016년 4분기 콘텐츠 산업 동향 분석, 2017. 5)

출처/시기 : 미래창조과학부, KOCCA / 2017. 5

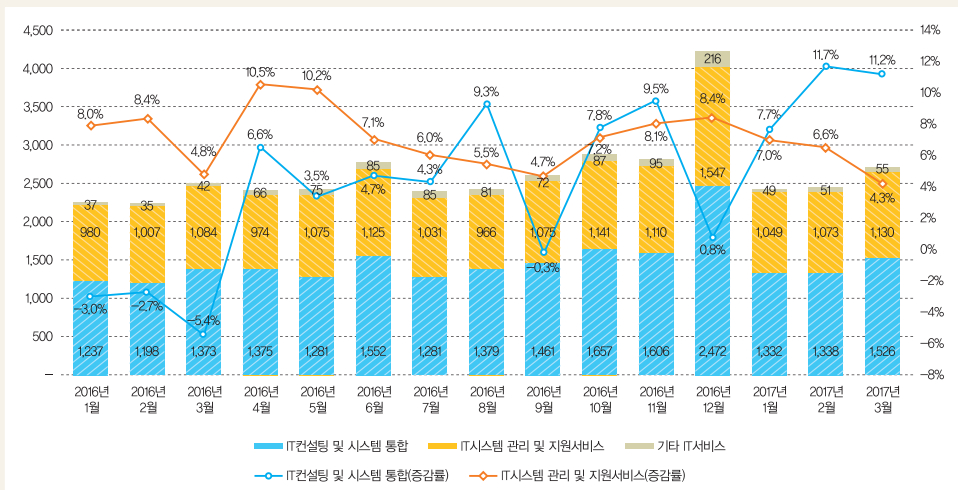
[그림 1-1] 월별 패키지SW 생산 동향

(단위 : 십억 원, 전년 동기 대비 증감률)



[그림 1-2] 월별 IT서비스 생산 동향

(단위 : 십억 원, 전년 동기 대비 증감률)



국내 소프트웨어 수출 현황

Domestic Software Export

- '17년 3월 패키지SW 수출은 전년 동기 대비 42.5% 증가한 3억 37백만 달러, IT서비스 수출은 12.7% 감소한 2억 12백만 달러로, 전체 소프트웨어 수출(5억 49백만 달러)은 전년 동기 대비 14.5% 증가
 - 패키지SW : 최근 전년 동기 대비 마이너스 성장을 기록했던 시스템SW부문의 '17년 3월 수출(12백만 달러)이 전년 동기 대비 증가세(18.7%)를 보이고, 응용SW 수출(3억 25백만 달러)이 증가(43.5%)하여 전체적으로 증가 추세 지속
 - IT서비스 : '17년 3월 SM부문(IT시스템 관리 및 지원서비스)의 수출 실적(1억 22백만 달러)로 전년 동기보다 크게 증가(53.0%)하였으나, S(IT컨설팅 및 시스템 통합)의 실적(89백만 달러)이 전년 동기 대비 감소(45.3%)하여 전체적으로는 감소(12.7%)

[표 2-1] 월별 소프트웨어 수출 동향

(단위 : 백만 달러, 전년 동기 대비 증감률)

| 구 분 | | 2016년 | | | | 2017년 | | |
|--------------|-----|--------|--------|--------|--------|-------|-------|--------|
| | | 1분기 | 2분기 | 3분기 | 4분기 | 1월 | 2월 | 3월 |
| 패키지SW | 수출액 | 618 | 836 | 891 | 1,113 | 250 | 278 | 337 |
| | 증감률 | -15.3% | 18.5% | 33.3% | 52.5% | 34.5% | 42.6% | 42.5% |
| IT서비스 | 수출액 | 695 | 749 | 665 | 814 | 205 | 227 | 212 |
| | 증감률 | -3.0% | -13.6% | -10.3% | -11.1% | -6.8% | -2.0% | -12.7% |
| 게임 | 수출액 | 719 | 720 | 976 | 1,032 | - | - | - |
| | 증감률 | -0.4% | -2.1% | 11.2% | 16.6% | - | - | - |
| 소계 (게임제외) | 수출액 | 1,313 | 1,585 | 1,556 | 1,928 | 455 | 505 | 549 |
| | 증감률 | -9.2% | 0.8% | 10.4% | 17.1% | 12.1% | 18.3% | 14.5% |

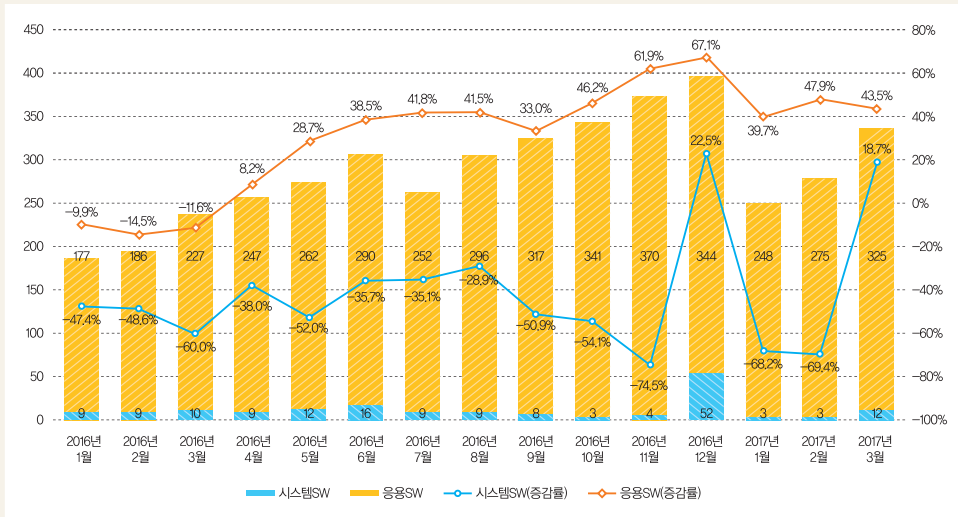
※ 패키지SW, IT서비스 수출액은 매월 입금된 금액을 기준으로 집계

※ 게임 산업은 분기별 수출실적을 분기별 평균 환율을 적용하여 산출하고 있으며, 게임 제작 및 배급업과 게임 유통업 수출액의 합 (KOCCA, 2016년 4분기 콘텐츠 산업 동향 분석, 2017. 5)

출처/시기 : SPRI, KOCCA / 2017. 4

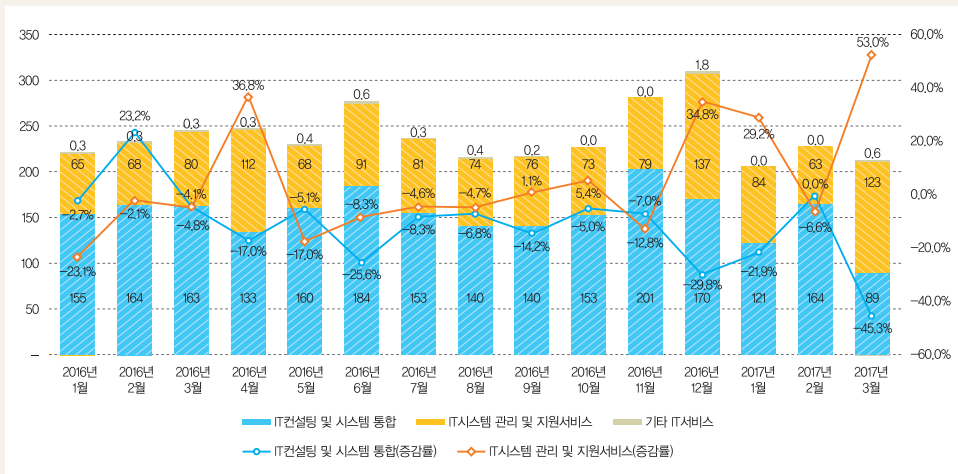
[그림 2-1] 월별 패키지SW 수출 동향

(단위 : 백만 달러, 전년 동기 대비 증감률)



[그림 2-2] 월별 IT서비스 수출 동향

(단위 : 백만 달러, 전년 동기 대비 증감률)



제4차 산업혁명과 혁신 기업의 탄생

- GE, AKVA, 쿠팡, 만나CEA 사례를 중심으로 -

The 4th Industrial Revolution and the Birth of an Innovative Company

- Focusing on cases in GE, AKVA, Coupang, MannaCEA -



● 김준연
소프트웨어정책연구소
선임연구원
KIM, Jun Yeon
Senior Researcher, SPRI
catchup@spri.kr

● 박강민
소프트웨어정책연구소
연구원
PARK, Gang Min
Researcher, SPRI

● 유재흥
소프트웨어정책연구소
선임연구원
YOO, Jae Heung
Senior Researcher, SPRI

제1장 4차 산업혁명과 한국의 대응

제1절 한국적 혁신의 방식과 4차 산업혁명의 등장

지난 50년간 한국은 선진국을 상대로 추격의 패러다임을 추구함으로써 압축적 고도성장을 이룩했다. 열악한 조건에서 우리의 산업화는 주로 자본과 기술을 외국에서 수입하고 여기에 국내 저가의 노동력을 결합하여 공장을 짓고 생산한 제품을 수출하는 방식이었다. 이러한 추격의 성장 전략을 기획하고 연출한 것은 정부였으며 직접 실행한 것은 대기업이었다. 다시 말해 한국의 경제성장은 국제 분업의 틀에서 제조업주도, 투자주도, 수출주도, 대기업주도, 정부주도의 모델을 충실하게 이행한 결과라고 할 수 있다.

한편 1980년대와 1990년대를 거치며 기술경제 패러다임이 아날로그에서 디지털로 전환되기 시작했다. 이 시기를 디지털 패러다임의 1차 사이클이라고 한다면, 최근에는 인공지능에 의해 제어되는 로봇, 드론 등 디지털 기술이 전통적인 산업의 개념을 송두리째 바꾸는 4차 산업혁명, 즉 디지털 패러다임의 2차 사이클이 등장했다고 할 수 있다.

먼저 디지털 패러다임의 1차 사이클에서는 기존 아날로그 제품들이 디지털 제품으로 전환되고 인터넷, 소프트웨어, 전자기기, 컴퓨터들의 기술적 융합에 기반한 새로운 제품과 서비스가 대거 등장했다. 바로 이 시기 한국은 선진국 하청생산(OEM) 계약에서 벗어나려 노력하고 심지어 선진국의 기술경로를 그저 답습하는 추종 전략에서 벗어나 독자적인 기술혁신의 경로를 개척하는 과감한 혁신과 도전을 시작했다. 이동통신 분야에서는 미국의 아날로그 방식과 유럽의 GSM방식이 지배적이었지만 CDMA 시스템 개발에 뛰어들어 성공했고, 아날로그 TV의 강자인 소니를 누르고 삼성과 LG가 세계 최초로 디지털TV를 출시했다. 현대자동차는 카뷰레타 엔진을 버리고 새롭게 등장하는 전자분사식 엔진 개발에 도전해서 성공했다. 심지어 국내 벤처기업도 세계 최초로 MP3 플레이어를 시장에 출시하기까지 했다. 이 시기를 거치며 한국의 주요 수출품은 반도체와 휴대폰과 같은 디지털 제품으로 바뀌었으며, 과감하고 성공적인 추격으로 소득수준이 선진국의 문턱에 까지 다다르게 되었다.

최근에는 그간 누적된 디지털 혁신이 전 산업에 혁명적으로 적용되면서, 4차 산업혁명으로 대변되는 디지털 패러다임의 2차 사이클이 빠르게 진행되고 있다. 4차 산업혁명의 주요 특징으로 초연결성(Hyper-Connected)과 초지능화(Hyper-Intelligent)가 있다. 사물인터넷(IoT), 클라우드 등 정보통신기술(ICT)의 급진적 발전과 확산은 인간과 인간, 인간과 사물, 사물과 사물 간의 연결을 기하급수적으로 확대시키고 있으며, 모든 것이 상호 연결되는 초연결성의 사회로의 이행을 가속화 할 것이다. 또한 4차 산업혁명의 주요 변화 동인인 인공지능과 빅데이터의 연계 및 융합으로 인해 초지능화된 기술과 산업구조로 진화될 것이다.

2016년 3월 인간 '이세돌'과 인공지능 컴퓨터 '알파고(AlphaGo)'와의 바둑 대결이 대표적인 사례이다. 바둑판 위의 수많은 경우의 수¹와 인간의 직관 등을 고려할 때 인간이 우세할 것이라는 전망과 달리 결과는 알파고의 압승으로 나타났고 이는 사람들에게 충격으로 다가왔다. 이 대결은 '초지능화' 사회의 시작을 알리는 단초가 되었고, 많은 사람들이 인공지능과 미래사회 변화에 대해 관심을 갖기 시작했다. 사실 2011년에도 이미 인공지능과 인간과의 대결이 있었다. 미국 ABC 방송국의 인기 퀴즈쇼인 '제퍼디!(Jeopardy!)'에서 인간과 IBM의 인공지능 컴퓨터 왓슨(Watson)과의 퀴즈대결이 있었는데, 최종 라운드에서 왓슨은 인간을 압도적인 차이로 따돌리며 우승하였다. 이 대결은 인공지능 컴퓨터가 단순 계산도구에서 벗어나 인간의 언어로 된 질문을 이해하고 해답을 도출하는 수준까지 도달했음을 보여주는 사례였다.

¹ 19×19의 바둑판 위의 10171의 경우의 수가 존재하고, 바둑을 두어가는 과정에서 나타나는 경우의 수 까지 고려한다면 무한대의 경우의 수가 가능(<http://tromp.github.io/go/legal19.html>)



한국 경제의 미래도 신기술의 패러다임에서 예외일 수 없다. 이러한 디지털 변혁이 부과하는 새로운 조건을 우리의 산업과 사회가 어떻게 대응하는지에 따라 미래가 결정될 것이 자명하기 때문이다.

이 글은 이러한 문제의식 하에서 한국의 새로운 발전전략을 제시하는 작업이 매우 시급하다고 보고 4차 산업혁명이라는 새로운 기술혁신 패러다임을 활용하여 도약할 수 있는 산업과 기업 성장전략을 모색하고자 작성되었다.

우리 경제는 1997년 외환위기는 쓰라린 경험을 했었다. 1997년 말에 발생한 IMF 외환위기는 1990년대 중반부터 그 위기의 징후를 찾아볼 수 있다. 우선 1995년 9.6%를 기록했던 GDP 성장률이 1996년 7.6%로 낮아졌고 여기에 한보, 삼미, 진로, 기아, 해태, 뉴코아, 한라 등 굵직굵직한 기업이 줄도산 했다. 이러한 사전 징후를 제대로 인식하고 신속하게 대처해야할 정부는 오히려 1997년 경제성장 7%를 전망했는데, 예상은 빗나갔고 기업의 부실이 이어지면서 1997년 성장률은 5.9%로 추락했다. 결국, 1999년 재계 3위였던 대우그룹마저 해체됐다.

그런데 최근 한국 경제는 외환위기의 데자뷰와도 같이 산업경쟁력이 급격히 떨어지면서, 조선과 건설업, 해운업 등이 뿌리째 흔들리고 법정관리 신청기업은 조선, 해운, 건설 등에 이어서 전자·통신, 유통·패션, 식음료 등으로 확산되는 '중도 추락국'의 징후까지 포착되고 있다. 무엇보다 과거 국가경제의 버팀목이었던 철강, 자동차, 반도체 등 중후장대형 산업을 대체할 새로운 성장동력이 부재하다는 현실이 우리의 미래를 더욱 불안하게 만들고 있다.

따라서 4차 산업혁명과 디지털 패러다임에 창의적이고 혁신적인 대응을 통해 우리 경제가 새롭게 비상할 수 있는 산업과 기업의 전략을 모색하는 작업은 매우 의미 있는 일이라 하겠다.

글의 구성은 최근 등장한 4차 산업혁명과 디지털 패러다임에 대해 기술경제학적 시각으로 살펴본 후에 미국, 노르웨이, 중국과 같이 디지털 패러다임을 선도하는 기업들의 전략 분석과 유통, 농업, 서비스 등 분야에서 디지털 패러다임의 난관을 극복하며 동시에 혁신을 창출한 국내 기업의 해법을 분석한다.

제2절 디지털 패러다임과 시스템 실패

최근 주목받고 있는 4차 산업혁명은 사물인터넷(IoT), 빅데이터(big data), 인공지능(artificial intelligence)과 같은 디지털 기술이 핵심이 되는 새로운 기술의 패러다임이다. 신기술 패러다임의 등장은 이 패러다임에 사회가 어떻게 대응하는가에 따라 기회요인이 될 수도 있고, 반대로 위기 요인이 되기도 한다.

우선 기회요인에 대해서는 Perez & Soete(1988)의 '기회의 창(window of opportunity)' 이론이 있다. 이들에 의하면 새로 등장하는 기술·경제적 패러다임은 선발자와 후발자

모두에게 새롭기 때문에 혁신과 도전이라는 측면에서 동등한 입장이 된다. 그런데 새로운 기술의 패러다임이 후발자에게 유리한 이유는 기존 선발자는 기존 사업에서의 우위를 지속하려는 유인이 있어 과거의 혁신 패턴에 고착되는 경향이 있는 반면 후발주자들은 기존 기술패러다임에 우위가 상대적으로 낮아 더욱 신속하고 효과적으로 새로운 기회에 편승하여 기술도약을 달성하려는 유인이 강하기 때문이다.

한편, 신기술의 등장에 대응하지 못해 위기를 맞이하기도 하는데, 많은 연구가 위기의 원인을 신기술에 대한 사회 시스템의 대응실패, 즉 미스매칭의 발생을 강조한다(Malerba, 1998; Smith, 1999; Edquist, 1998; Carlsson & Jacobsson, 1997; Bogenrieder & Nootboom, 2002; Woolthuis, Lankhuizen & Cilsing, 2005). 다시 말해 신기술의 등장에 대해 사회 시스템 자체가 효과적으로 대응하지 못해서 사회 전반에 비효율이 발생하는데, 이를 시스템 실패라고 한다. 신기술 패러다임과 사회 시스템간의 미스매칭이란 산업별로 형성된 고유한 기술체제, 수요체제, 법제도 환경의 특성이 있고 기업과 정부 등 혁신생태계 참여 주체간의 상호작용이 비효율적이라는 의미이다. 혁신체제가 가지고 있는 구조적 문제가 해결되지 않은 상태에서는 자원이 아무리 많이 투입된다 하더라도 소기의 성과를 얻을 수 없으며, 오히려 비효율적인 시스템을 계속해서 온존·확장시키는 결과를 낳게 된다.

시스템 실패에 대해서 Malerba(1998)는 혁신체제에서 기술의 진화를 지체시키거나 제약시키는 구조적 요인으로 파악하고 있다. 시스템 실패는 크게 인프라 구축의 실패(Smith, 1999; Edquist et al., 1998), 제도의 실패(Carlsson & Jacobsson, 1997), 상호작용의 실패(Bogenrieder & Nootboom, 2002), 역량의 실패(Malerba, 1998)로 구분할 수 있다.

이러한 시스템 실패를 극복하기 위해서 혁신을 촉진할 수 있도록 새로운 제도와 구조를 형성하는 것이 핵심이며, 시스템 실패의 보정은 시장실패를 개선하는 것을 넘어, 혁신이 이루어지는 구조적인 패턴을 보정해야 한다(Andersson, 1998; Malerba, 1998; Smith, 1998). 기존에 정부의 경제개입 또는 좁게는 산업정책의 이론적 근거로 시장실패를 강조하거나 혹은 이를 치유하기 위한 정부의 개입이 관료주의나 정경유착 등으로 정부실패로 귀결했었다. 지금은 4차 산업혁명이라는 디지털 패러다임에 대응에는 새로운 재구성, 즉 디지털 기술의 인프라, 디지털 기술역량, 제도, 혁신주체간의 상호작용 등에 사회체제가 효과적으로 대응하지 못하는 시스템 실패의 개념이 중요해지고 있다.

그렇다면 우리에게 4차 산업혁명은 기회인가 위기인가?

과거 디지털 패러다임의 1차 사이클에서 과감한 혁신으로 대응하던 우리는 기존 법, 제도와 같은 관행으로 인해 디지털 패러다임의 2차 사이클에 과감하게 대응하지 못하고 있다. 예를 들면, 중국조차 알리바바나 텐센트 같은 인터넷기업을 앞세워 다양한 핀테크 혁신을 창출하고 있지만 한국은 은산분리법, 외환관리법, P2P가이드라인 등 각종 규제로 막혀있다. 미국, 일본 등 선진국은 디지털 의료혁신을 위해서 원격의료 행위를 포괄적으로 인정하고 있어 이를

기반으로 원격의료의 대기업까지 탄생하는 상황이지만 한국은 이러한 원격진료가 불법이다. 또한 인공지능을 활용한 정밀의료도 극히 예외적인 사항을 제외하고는 데이터 수집과 활용 자체가 불법이라 한 발자국도 나가지 못하고 있다. 농업도 몇몇 대기업의 스마트 팜 혁신이 있었지만 농민단체와 지역주민의 반대로 사업 추진이 무산 됐다.

세상은 지금 사물인터넷, 빅데이터, 인공지능이 가치를 만들고 이를 통해 전통산업은 기존과 전혀 다른 방법으로 변화하고 있으며, 새로운 서비스는 지속적으로 출현하고 있는데 정작 우리는 법제도 규제가 신기술에 조응하지 못하고 이로 인해 야기되는 사회적 갈등을 해결하지 못해 한발자국도 나아가지 못하고 있다.

여기에서 다루는 기업 사례는 시스템 실패의 어려움을 극복한 사례로서 소프트웨어 기술을 활용해 플랫폼 단계에 진입한 기업들이다. 특히 GE의 경우, 전통 제조업임에도 불구하고 소프트웨어를 통해 비즈니스 혁신 플랫폼을 보유한 기업이다. AKVA는 수산양식 기술의 공정혁신을 넘어 소프트웨어 기술을 접목하고 데이터를 수집하여 최적의 양식 생산성을 도출하여 알려주는 서비스 단계에 접어든 기업이고, 또한 국내 사례인 만나CEA와 쿠팡, 옐로모바일도 각각의 영역에서 시스템 실패를 극복하고 소프트웨어 중심의 플랫폼 경쟁력을 확보해 나가는 기업의 사례이다.

II 제2장 미국의 GE : 130년 기업의 디지털 전환

제1절 디지털로 전환하는 제조업

보통 산업혁명의 단계를 1차는 증기기관을 이용한 공장식 생산의 시작이라 보고 2차는 전기를 이용한 대량생산 시대였고, 3차는 디지털과 인터넷 기술의 도입을 말한다. 4차 산업혁명은 사물인터넷·빅데이터·인공지능·3D프린터의 발달로 인해 실재와 가상이 통합돼 사물을 자동적, 지능적으로 제어할 수 있는 가상물리 시스템이 도입된 것을 말한다. 3차 산업혁명이 전자기기 제품과 온라인 서비스의 도입 등 소비자를 향했다면, 4차 산업혁명은 대량생산 방식의 공장에 디지털을 결합시키는 데까지 나아간다. 대량생산과 대량공급이라는 생산자 중심의 자동화 공장에서 적층제조(Additive Manufacturing, AM)², 로봇제조에 기반해서 소비자 수요에 맞춘 지능화 공장이 가능해진 것이다. 가령, 이전에는 생산비용을 낮추기 위해 대규모 공장 시설을 인건비가 낮은 동남아시아 등 제3세계 국가에 지었다면 이제는 적절한 규모의 시설을 시장이 위치한 곳 주변에 짓는 게 가능하다. 인공지능을 통해 수요를 정확하게

² 3D 프린팅으로 잘 알려진 적층제조 기술은 절삭이 아닌 물질을 쌓아 올려 물체를 제조하는 기술들을 포괄적으로 이르는 말이다. 3D 프린팅 기술은 최근 10년 동안 도구, 기술, 그리고 산업 및 소매 분야에서의 활용이 급속도로 증가했다. AM에 필요한 초기 투자 규모는 일반적으로 작는데, 주형 제작의 필요성이 없는 데다가 AM 장비의 가격이 급격히 하락하고 있기 때문이다. AM 비용의 하락에 따라, 전통적인 제조공정 대비 AM의 경쟁력도 증가하고 있다.

예측하고 제품 불량률을 감소시키면 선진국에도 적절한 규모의 공장을 지을 수 있다는 계산이 나온다. 이러한 변화를 견인하는 기업들은 주로 독일의 지멘스, 아디다스, 미국의 GE 등과 같은 선진국 기업들이다.

지멘스는 새로운 공장 시스템 구축에 참여한 이탈리아 고급차 마세라티의 차량 개발 기간을 30개월에서 16개월로 단축했으며, 암베르크 공장은 모든 생산정보가 디지털화 되고 전체 생산공정을 자동으로 모니터링 하여 99.9989%의 생산정확도를 보이고 있다.

아디다스의 경우, 1992년 자국 내 신발제조를 포기한지 24년만인 2016년 독일 안스바흐(Ansbach)에 스피드 팩토리(speed factory)를 건설하고 퓨처크래프트 M.F.G.(Futurecraft Made for Germany)라는³ 운동화를 생산하기 시작했다. 이 설비는 신발의 조립, 소재·부품 조달, 생산 공정 전반을 SW기술로 자동화하고, 3D프린팅, 사물인터넷, 로봇 기술을 활용하여 제작 시간과 비용을 줄였다. OEM방식으로는 6주가 소요되던 신발의 제작에서 배송이 단 5일로 줄었고, 기존 600명이 투입된 50만 켤레 생산이 10여명으로 가능하다. 유통의 경우, 수요처에서 직접 생산하기 때문에 동남아, 중국 등 원거리에서 생산하는 OEM 방식 보다 경쟁력이 있다. 아디다스는 2017년 미국 애틀랜타에도 스피드 팩토리를 설립 중이며, 두 공장에서 연간 50만 켤레를 생산한 후 2020년까지 독일, 미국, 일본 등으로 확대해 연간 4,500만 켤레를 스피드 팩토리를 통해 생산할 계획을 가지고 있다. 이는 국내에서 2014년 한해 생산량과 맞먹으며, 아디다스의 2015년 생산량(3억 100만켤레) 기준 약 15%에 달하는 양이다.

아디다스는 디자인 → 생산 → 유통으로 이어지는 전통적인 신발 산업구조도 바꿔놓고 있는데, 그 사례가 ‘마이 아디다스(My Adidas)’다. 마이 아디다스는 소재, 색상, 액세서리 등 소비자가 직접 신발의 디자인을 결정할 수 있는 서비스로, 매장을 찾지 않더라도 소비자는 모바일에서 개개인이 원하는 디자인을 직접 조합할 수 있으며, 배송까지 받을 수 있다. SW기술과 신재료를 융합한 제품 혁신도 활발히 이뤄지고 있다. 대표적으로 독일 화학기업인 BASF와 공동으로 에너지 캡슐을 장착한 런닝화를 개발했으며, 체온조절이 가능한 운동복도 출시하고 있다. 또한 아디다스는 2015년 호주의 개인화된 운동 성향과 영양지침을 반영한 피트니스 정보를 제공하는 앱 개발 기업인 런타스틱(Runtastic)을 2억 3,900만 유로(약 2,800억 원)에 인수하여 헬스케어 서비스를 제공할 계획이다.

³ Futurecraft는 다기능(cross functional initiative)과 소비자, 운동선수, 기업 등과의 협업을 통해 모든 제품의 혁신을 추진하는 장인정신을 의미함. 이 신발에는 아라미스(ARAMIS) 모션캡처 기술, 에너지 회복을 극대화시키는 부스트(boost) 중창(mid-sole) 기술, 유연성 확보를 위한 토션 바(Torsionbar) 기술 등이 적용되었고, 갑피는 편안함과, 지지력, 스타일까지 뛰어난 프라임니트 소재로 만들어졌음



[그림 2-1] 지멘스 암베르크 디지털 팩토리



※ 출처 : Siemens Global 홈페이지

제2절 사례 분석 : GE와 산업인터넷

1. 기업개요

1892년 에디슨종합전기회사와 톰슨휴스톤전기회사가 합병하여 탄생한 GE는 2008년 금융위기 이후 사업 비중의 절반 이상을 차지하던 금융부분(GE Capital)을 매각하고 산업 및 에너지 설비 부문을 강화하는 등 전통적인 산업 설비 제조기업으로 회귀하고 있으며, 1896년 다우존스 인덱스 포함 기업 12개 중 유일하게 지금까지 생존하고 여전히 성장하고 있는 기업이다.

특히 2015년 약 5만명 인력규모의 GE디지털 조직을 신설하면서 디지털 서비스 부문에 대한 사업 포트폴리오 구성을 통해 제조+서비스로 비즈니스를 전환해 가고 있다. 2015년 현재 전 세계 33만명의 종업원, 매출액 약 120조원으로 항공 제트 엔진, 발전기, 의료기기, 오일 및 가스 플랜트 등의 산업설비 분야에서 높은 매출을 올리고 있다.

[표 2-1] GE의 일반 현황

| 구분 | 현황 |
|------|------------------------|
| 설립일 | 1892년 |
| 직원수 | 330,000 |
| 사업분야 | 복합기업(산업설비, 헬스케어, 금융 등) |

| 구분 | 현황 |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| 매출액 | 1,174억 달러 |
| 시가총액 | 약 2,600억 달러 |
| 시장 점유율(중국) | 63%(2014년 8 월말 기준) |
| 매출구조 | 항공(21%), 전력(18%), 헬스케어(15%), 석유가스(14%), 캐피탈(9%), 조명과 어플라이언스(7%), 에너지 관리(6%) |
| 주요 경쟁 기업 | 허니웰, 3M, UTC, 지멘스 등 |

※ 출처 : Thomson Reuters Eikon, 2015년 기준

2. 진화하는 GE : 전기→중공업과 전자→산업설비→금융→산업인터넷

130년전 에디슨의 전기사업으로 시작한 GE가 2008년 금융 위기 전까지 회사 수익의 60%를 금융 비즈니스에서 만들어 낼 만큼 금융 기업으로 변신했다가 최근 다시 산업설비 기업으로 회귀하고 있다. 하지만, 이전처럼 산업설비를 제조만 하는 것이 아니라 스스로 소프트웨어 기업이 되겠다고 선언하며 제조와 소프트웨어 기술을 과감하게 결합시켜 나가고 있다.

[표 2-2]는 GE가 시대적 상황에 어떻게 진화하고 있는지를 설명하고 있다. 먼저 GE는 20세기 전기사회의 주역으로 등장했다. 에디슨의 발명에서 시작한 산업으로서 전기는 테슬라의 교류 기술에 밀린 직류 기술을 고집한 에디슨의 사업 매각에서 GE가 탄생하는 계기가 되었다. 1920년대의 폭발적 수요, 1930년대의 대공황, 2차 대전을 거치면서 글로벌 수요 폭증에 따라 다양한 가전 사업, 플라스틱 사업, 컴퓨터 제조업, 방송업까지 진출했다. 한편 금융 산업이 호황을 누리던 80년대 이후 금융사업의 비중을 50%이상 늘렸다가 금융 위기이후 사업을 조정하고 최근 소프트웨어를 활용해 산업설비를 고도화시키며 본연의 사업이었던 에너지, 산업 설비 제품 중심의 제조업으로 재탄생하고 있다. 특히, GE는 4차 산업혁명의 대표기업이라 할 만큼 소프트웨어를 통해 전통 제조 산업을 고도화하기 위한 과감한 사업 재편과 디지털 혁신을 적극적으로 추진하고 있어, 이를 준비하는 기업들에게 모범 사례가 되고 있다.

[표 2-2] GE의 성장 역사

| 구분 | 1단계: 전기의시대 | 2단계: 산업화시대 | 3단계: 금융의시대 | 4단계: 산업인터넷시대 |
|--------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| 기간 | 1879~1939 | 1940~1970 | 1971~2001 | 2001~현재 |
| 주요산업 | 전기 | 중공업다각화 | 산업설비, 금융 | 산업설비, SW |
| 시대적 과제 제도변화 수요변화 기술변화 | 전기표준전쟁에서 실패한 합병기업 GE의 전기시장선도 주도권확보 | 전쟁후기의 호황으로 다양한 전기제품 수요 확대 | 석유파동 등으로 제조산업 수요 위축, 80년대 아시아 시장 고성장기, 금융성장 | 9.11테러, 2001년 IT 버블, 2008년 금융 위기, 모바일과 IT 신기술의 확산 |

| 구분 | 1단계: 전기의시대 | 2단계: 산업화시대 | 3단계: 금융의시대 | 4단계: 산업인터넷시대 | |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|
| 경쟁우위 | 규모를 통한 비용우위 | 범위의 경제 | 자본수익 | 플랫폼 독점 | |
| 기회의 창 | (전기의 보급) 전기산업의 초창기로 강력한 특허권 포트폴리오 구성 전기 산업 장악, 전기기반 유관제품인프라 확대 | (산업수요 확대) 제품다각화로 시장확대 | (금융시장 성장) 금융산업의 비중 대폭확대 | (산업인터넷기술) 디지털전환으로 산업 설비제조의 고도화 | |
| 동적 역량 | 탐색 | 핵심기업·인력탐색 | 신성장위원회 | 내부 포트폴리오 분석, 크론티빌 센터 활용 | R&D글로벌연구센터 설립, 기술소싱 |
| | 구현 | 교류기술개발, 소비제품다양화, 소매업지원, 특허기반강화 | M&A를 통한 산업군 다각화 | 금융사업신설 | GED지텔 신설, IIC콘소시움구성 |
| | 재구성 | NELA ⁴ 등과 협력, 특허관리위원회, EBASCO ⁵ 를 통한 자원조달 | SBU ⁶ 중심사업조직 운영 | 사업재편 (핵심 1, 2위 사업으로 재구성) | GE캐피탈 매각, 사업포트폴리오 변경, SW투자 강화 |
| 주요 사업조정 | 직류, 교류 라디오 | 화학, 플라스틱, 가전, 건축, 컴퓨터 등 | 대폭조정, GECapital 강화 | 에너지설비, GED지텔 신설, GE캐피탈 매각, GE플라스틱 매각 | |
| 주요 경영자 | Charles A. Coffin (1892-1912) E. W. Rice (1913-1922) Gerald Swope (1922~1945) Owen D. Young (1922-1945) | Charles E. Wilson (1940-1950) Ralph J. Cordiner (1950-1963) Fred J. Borch (1963-1972) Philip D. Reed (1940-1958) Gerald L. Phillippe (1961-1967) | Reginald H. Jones (1972-1981) Jack F. Welch Jr. (1981-2001) | Jeff Immelt, (2001~) | |

※ 출처 : Thomson Reuters Eikon, 연간 사업보고서, 홈페이지를 참고하여 재구성

3. 디지털 패러다임과 GE의 위기극복 전략

2010년에 들어서면서 제조업 분야에서는 독일의 인더스트리4.0, 일본의 산업재흥전략, 중국의 제조2025 등 국가 주도적 제조업 진흥정책들이 소개되기 시작했다. 이는 국가 산업의 중추가 되는 제조 산업을 ICT기술과 결합해서 새로운 경쟁력을 만들어 낼 수 있다는 희망이 반영된 전략이다. 독일의 인더스트리 4.0이 좋은 사례인데, 최첨단 스마트 팩토리의 구축을

⁴ 국립전등협회(National Electric Light Association)

⁵ 전기채권투자회사(Electric Bond and Share Company)

⁶ 전략사업단위(Strategic Business Unit)

통해 유연생산과 소품종 대량생산, 완전 무인화 공장 운영까지 제조 분야에서의 획기적인 원가 절감과 생산 방식의 혁신을 기대할 수 있는 시도를 추진하고 있다.

한편 잭 웰치의 후임으로 2001년 취임한 제프 이멜트 GE 회장은 제조업의 장기 생산성 침체가 지속되는 가운데 2008년 미국 발 글로벌 금융 위기와 유럽 재정 위기를 겪으면서 이제 더 이상 전체 사업의 절반 이상을 금융 부문에 의존하는 소위 잭 웰치 식의 혁신 전략을 그대로 좌시할 수 없었다. 이에 대한 이멜트 회장의 해법은 금융 주도형 사업 구조를 제조주도형으로 전환하고 고성장 전략으로 사물인터넷과 인공지능 등 디지털 기술을 핵심 경쟁력으로 하는 소프트웨어 기업으로 재탄생하는 것이다.

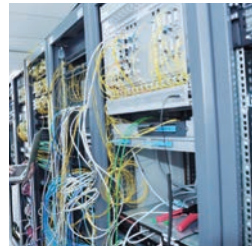
디지털 시대에 대응하는 GE의 철학과 조직 : GE Beliefs, GE Digital

기업이 새로운 사업 목표와 전략을 설정하고 이를 내재화하기 위해서는 새로운 기술과 변화를 수용하기 위한 기업 문화도 필요하고 과감한 조직 정비도 병행되는 것이 일반적이다. 2014년 GE는 기업의 새로운 운영 철학을 정리한 “GE Beliefs”를 선언한다.

GE Beliefs는 전사적 차원의 운영 철학으로 전 직원들의 참여를 통해 추진했다. 가령, 다양한 아이디어를 수집하기 위해 클라우드소싱 방식으로 전 직원의 다양한 아이디어를 수집했으며, 매 분기별로 환경 변화를 체크하고 전략적 기획에 반영하는 방식으로 GE의 기본적인 운영 철학을 ARNF (Agile, Responsive, Nimble, Focused)로 요약해 나갔다. 특히, 인력과 조직 역량과의 관계를 지속적으로 모니터링하고 성과는 실시간으로 확인할 수 있도록 했다.

세상에서 가장 오래된 거대한 제조기업인 GE가 실리콘 밸리 IT 스타트업들이 주로 활용하는 경영기법인 린스타트업의 ‘FastWorks 원칙(고객에게 빨리 산출물을 경험하게 하고 빠르게 피드백을 받아 산출물을 개선해 가는 작업)’을 도입한 것이다.

GE는 새로운 비전 수립과 함께 신규 조직을 설립했다. 전사적 차원의 디지털 전환의 핵심 조직이자 산업인터넷 사업을 주도하는 조직으로 GE디지털이 2015년 신설됐다. GE디지털은 GE의 디지털 전략⁷을 총괄 추진하면서 산업인터넷 사업을 주도하는 조직이다. 이 조직의 총괄 책임자는 Cisco의 글로벌 신규 서비스 및 솔루션 개발 담당 부회장을 역임했고, Software AG, Inc., The MITRE Corporation, Concept 5 Technologies 등의 회사에서 30여년간 경험한 빌 러(Bill Ruh)가 맡게 되었다. 또한, 그는 전사적 차원의 디지털 전략을 총괄하는 권한을 부여받았다. GE 디지털은 2017년 현재 캘리포니아 샌라몬 위치한 SW센터에 모체를 두고 있으며 2012년부터 3년간 1조 이상이 투자되었다. 유럽과 중국에도 SW센터를 두고 있으며 현재 1만 4천명의 SW엔지니어 및 데이터 과학자, 그리고 3만 명의 디지털 관련 직원들이 근무한다.



⁷ GE Technology Story for Disruptive Innovation : GE, The Digital Industrial Company

사업 포트폴리오의 재구성과 신속한 기술 확보

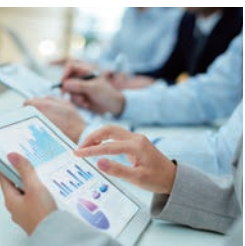
이멜트는 GE의 새로운 철학과 조직을 정비하면서 경쟁력과 수익성이 떨어지는 플라스틱, 가전, 미디어, 부동산 등 전통산업들을 정리하고 심지어 잭 웰치 시대의 핵심 사업이던 GE 캐피탈도 정리하기 시작했다. 플라스틱 사업부는 1930년대 시작해서 산업화 시대를 거치면서 회사의 주요 수입원이었으나 2014년 66억달러 수준(영업이익 전년도 대비 22%감소)으로 추락했다. 이와 같은 이유로 플라스틱 사업부는 사우디 베이직 인더스트리에 매각(116억 달러)되었고, 가전사업의 경우, 2016년에 중국 가전기업인 하이얼에 매각되었다(54억 달러). 무엇보다 웰치 시대를 대변하는 금융 사업은 1990~2005년까지 GE 주가 성장의 60%를 담당했었지만 이 역시 과감히 정리했다.

그렇다면 GE는 사물인터넷, 빅데이터, 인공지능과 같은 소프트웨어 기술을 어떻게 확보하게 되었을까? 소프트웨어 기술은 생명주기가 매우 짧다는 특성 때문에 자체 개발은 소프트웨어의 역량을 신속히 확보하기 어렵고, 개발의 성공가능성도 담보하기 어렵다. 따라서 GE는 인수합병(M&A)을 통해 신속하게 소프트웨어 기술을 확보해 나갔다. <표 2-3>은 2008년 이후의 인수 합병 리스트인데 프랑스 알스통을 제외하면 모두 소프트웨어 기업들이다.

디지털 사업의 확대를 위해 3개의 정보기술(IT) 스타트업은 거의 같은 시기에 인수했다. 즉 기계학습 전문회사인 '와이즈 아이오(Wise.io)', 산업용 대량 데이터 처리 기술에 특화된 벤처기업인 '비트 스투 시스템즈(Bit Stew Systems)', 재고 관리와 인력 운용을 위한 앱 개발 회사인 '서비스맥스(ServiceMax)'가 있다. 특히, 와이즈 아이오와 비트 스투 시스템즈는 4차 산업혁명의 핵심 기술로 부각되는 인공지능 기술 확보를 위한 것으로 분석된다⁸.

비트 스투 시스템즈의 인수는 GE디지털의 산업인터넷 플랫폼인 프리딕스와 기타 산업 솔루션에 데이터 지능 역량을 강화하기 위함이다. 비트 스투는 데이터 모델링 및 맵핑, 처리 과정 자동화를 위한 머신러닝과 인공지능 기술을 활용하는 전문 기업이다. GE는 프리딕스 플랫폼에 비트 스투의 기술을 통합하여, 클라우드로 데이터가 이동 중인 상황에서도 데이터를 통합할 수 있는 기능을 구현할 수 있었다. 이를 통해 보다 효율적으로 방대한 양의 데이터를 현장에서부터 조직화함으로써 플랫폼의 가치를 제고 시킬 수 있다.

와이즈 아이오의 인수는 GE디지털이 프리딕스에 적용된 첨단 머신러닝 및 데이터 과학 서비스 개발을 촉진하기 위함이다. 와이즈 아이오는 핀터레스트, Twilio, Thumbtack 등을 고객사로 갖고 있으며, 기업이 보유한 머신러닝 기술은 GE가 확장형 디지털 트윈 솔루션을 개발하고, 데이터 집중형 산업 컴퓨팅 과제들을 해결하는데 사용될 계획이다. 이를 통해 산업 머신러닝 분야의 리더십을 더욱 공고히 한다는 전략이다.



⁸ ACROFAN(2016.11.16.), GE의 산업용 클라우드 플랫폼 프리딕스 확대, <http://www.acrofan.com/ko-kr/detail.php?number=22143&thread=BA07>

그리고 GE는 보다 장기적인 연구개발도 중시하고 있다. 스키넥터디에 위치한 연구개발 센터에 4억 달러를 투자했고, 인도, 중국, 독일에 연구기관을 설립하는데도 투자했다. 또한 새로운 에너지 개발을 위한 투자비용을 7억 달러에서 13억 달러로 증액하고 단기보다 장기적인 연구 개발을 장려하고 있다.

[표 2-3] GE의 SW기술 기업 M&A 현황(2008년 이후)

| 일시 | 대상기업 | 사업분야 | 국가 |
|---------|-------------------------------------------|-------|-------|
| 2016-11 | Bit Stew Systems | 소프트웨어 | 캐나다 |
| 2017-01 | ServiceMax Inc | 소프트웨어 | 미국 |
| 2016-04 | NeuCo Inc | 소프트웨어 | 미국 |
| 2015-07 | Mocana Corp | 소프트웨어 | 미국 |
| 2015-04 | Predixion Software Inc | 소프트웨어 | 미국 |
| 2014-07 | Meridium Inc | 소프트웨어 | 미국 |
| 2015-11 | Alstom SA-Energy Businesses | 기계 | 프랑스 |
| 2011-07 | Serphydose | 소프트웨어 | 미국 |
| 2011-04 | Steady State Imaging LLC- Assets | 소프트웨어 | 미국 |
| 2011-04 | CSense Systems(Pty)Ltd- Technology Assets | 소프트웨어 | 남아프리카 |
| 2011-01 | SmartSignal Corp | 소프트웨어 | 미국 |
| 2010-03 | MedPlexus Inc | 소프트웨어 | 미국 |
| 2009-10 | Tendril Networks Inc | 소프트웨어 | 미국 |
| 2008-03 | VersaMed Inc | 소프트웨어 | 미국 |
| 2008-06 | MapFrame Corp | 소프트웨어 | 미국 |
| 2008-02 | Image Diagnost International GmbH | 소프트웨어 | 독일 |

※ 출처 : Thomson Reuters Eikon, 2016년 기준

GE의 디지털 전환 : 산업인터넷 플랫폼

GE가 추진하는 제조업의 디지털 전환은 사물인터넷, 클라우드, 빅데이터, 인공지능 기술이 결합된 디지털 트윈(digital twin)과 프리딕스(predix)라는 산업인터넷 플랫폼을 핵심으로 하고 있다.

디지털 트윈은 실제 물리적 장치 및 설비의 상태 확인과 시뮬레이션을 가능케 하는 가상의 데이터 콘텐츠 기술을 의미한다. 실제 제품의 상태를 제품에 부착된 다양한 IoT 센서를 통해 데이터로 수집하고 이를 분석하여 GE의 모든 제품의 생산성 제고 및 서비스화로 연결하는 방식이다. 가령, 발전소의 터빈을 디지털 트윈으로 만들면, 물리적 가스터빈, 스팀터빈의 상태와 공장운영 및 일기예측 등의 다양한 데이터를 결합하여 최적의 연료효율성을 달성할

수 있는 발전 스케줄을 얻을 수 있다. 가령, G90 항공기 엔진의 경우 엔진의 상태와 운항 데이터, 운항시 환경 조건을 결합하여 최적화된 엔진점검 스케줄을 얻을 수 있으며, 결국, 비용 절감뿐만 아니라 안전한 엔진 운영이 가능해 지는 것이다.

GE디지털은 이미 50만대 이상의 산업용 기계의 디지털 프로파일을 제작하였으며, GE90엔진, GE에볼루션 기관차에 디지털 트윈 모델을 적용하여 연료 소모 및 온실 가스 배출 최소화에 응용하고 있다. 2020년까지 가스터빈 1만기, 제트엔진 6.8만기, 전구 1억 개, 자동차 1억 5200만대가 인터넷에 연결될 것으로 전망되며, 빅데이터를 통해 운영 효율성과 선제적 문제 대응이 가능할 것으로 기대된다. GE디지털이 지원하는 산업 자산의 총 가치는 약 1조 달러(약 1,132조원)에 육박하는 것으로 추정된다. 애플 앱스토어가 개인 소비자를 위한 것이라면 GE는 기업을 위한 앱스토어 또한 필요하다고 주장하면서 디지털 트윈 플랫폼인 프리딕스를 개발했다.

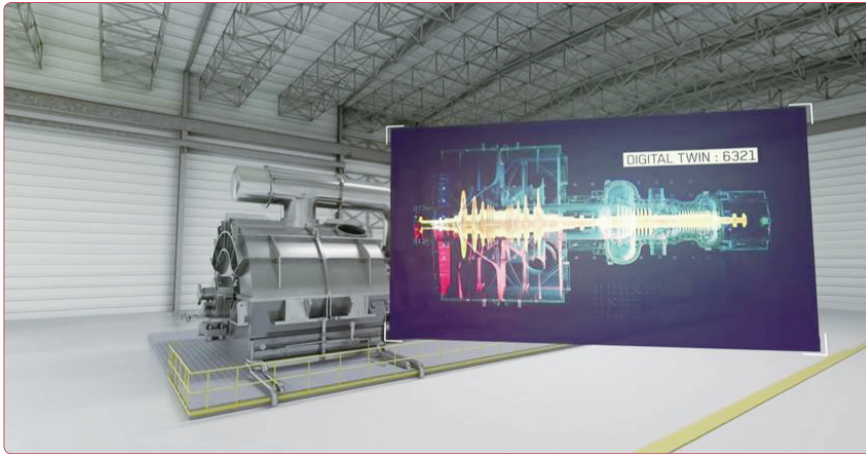
프리딕스는 GE 제품에 장착된 센서를 통해 수집된 빅데이터를 직접 분석, 관리하고 모델링하여 실제 물리 제품의 상태를 가상공간에서 실시간 모니터링 할 수 있는 클라우드 기반의 플랫폼이다. GE 디지털은 2015년 하반기 프리딕스를 발표하고 프리딕스를 우선적으로 GE가 보유한 설비의 성능을 모니터링하고 이를 지속적으로 개선하는데 활용하고 있다.

프리딕스는 GE의 제품이 들어가는 항공, 운성, 발전기, 의료장비 등에 모두 적용될 수 있으며 현재 관련 분야의 고객들이 데이터를 모니터링하고 의사 결정할 수 있도록 다양한 소프트웨어(App)도 개발되어 있는 상태다. 프리딕스는 철도(Movement Planner), 헬스케어(GE Healthcare Cloud), 항공(Aviation Analytics), 전략발전설비(SmartOutage) 등을 포함하고 있으며, 이를 활용해 항공, 병원, 철도, 유전, 풍력 발전 회사들이 자사가 보유한 GE 장비의 실시간 상태 확인할 수 있다.

GE는 애플과 같이 향후 프리딕스 플랫폼을 산업인터넷 분야에서 새로운 앱이코노미 창출의 원동력으로 활용할 계획이다. 2016년 말 20만개의 자산과 100여개의 GE 어플리케이션이 프리딕스에 연결될 것으로 예상되고 2만명의 개발자 확보를 기대하고 있다. 실제로, 2016년 7월에는 라스베이거스에서 개발자 2,500여명 규모의 제1회 프리딕스 개발자 컨퍼런스를 개최하였다. 또한 산업 생태계의 구축을 위해 산업 인터넷컨소시움(IIC, Industrial Internet Consortium)을 주도적으로 설립해 기업들과 전략적 파트너십을 확보해 나가고 있다. 2014년 3월 설립된 IIC는 2015년 11월 현재 27개국 220개 기업들이 회원으로 참여하고 있으며 20개의 워킹그룹이 산업인터넷 관련 기술 표준과 비즈니스 모델 시나리오 등을 수립하고 있다⁹. 최근에는 독일의 Industry4.0과도 상호운용성(inter-operability) 확보를 위해 협력하고 있다.

⁹ Industrial Internet Fact Sheet (2015.9.)

[그림 2-2] GE D11 스팀터빈의 디지털 트윈 예시



※ 출처 : GE 홈페이지, Digital Twin in Action

4. 디지털 전환의 성과

GE가 보여주는 제조업의 진화는 현재 진행 중이다. GE는 디지털 기술을 통해 제조업의 생산성뿐만 아니라 새로운 부가가치 창출을 통해 서비스 시장을 개척하는 시도를 하고 있다. 이를 위해 산업인터넷이라는 기술 패러다임을 적극 수용하고 관련 단체와의 파트너십을 확보하며 기업 고객들에게 새로운 기술을 확산·전파하는 일에도 적극적으로 투자하고 있다. GE는 1%의 법칙을 주장하며 산업인터넷의 도입을 적극 설파하고 있다. 즉, 선제적인 대응으로 1%의 예상 손실을 줄일 수만 있다면 그 효과는 대단하다는 것이다. 발전기의 예상치 못한 고장으로 전기 발전이 멈추거나, 항공기 엔진의 결함으로 회황이나 사고나 났을 때, 철도의 연료를 1%를 줄일 수 있도록 최적의 스케줄링을 짰을 때 절감 비용은 수조원에 달할 것이라고 주장한다.

GE는 2016년 7월 세계 최대 엘리베이터회사인 슐러사(Schindler)¹⁰와 제휴하여 엘리베이터의 운행 상황을 모니터링 하고 있는데, 엘리베이터와 같은 산업 설비는 제품 고장 전후의 신속한 관리와 조치가 매우 중요한 사업이다. 향후 슐러사와 같은 기업 고객들이 프리딕스 플랫폼에 연결된다면 애플이 새로운 가능성을 보여주었듯이 GE역시 산업인터넷 분야의 애플과 같은 위치를 차지하게 될 것으로 전망하고 있다.

2008년 금융 위기 이후 이멜트가 본격적으로 산업인프라 중심으로 사업 포트폴리오를 조정하면서 기업의 주가는 \$12달러 수준에서 \$31달러 수준으로 세배 가까이 높아졌다. 이는 GE의 디지털 전환 전략에 대한 시장의 기대를 반영한 것으로 예상된다.

¹⁰ 슐러사는 1874년 스위스에서 설립, 현재 100여개국에서 엘리베이터와 에스컬레이터 판매하고 있으며 10억명의 사용자 매일 슐러사의 제품 이용하고 있다

그리고 GE디지털은 2015년 5조원의 매출을 기록했다. 75개의 공장에 디지털 트윈 시스템을 구축했으며 2016년 매출은 7조원을 상회할 것으로 예상하고 있으며 2020년까지 15조원 매출을¹¹ 목표로 삼고 있다. GE의 소프트웨어 매출 성장률이 매년 30% 이상 커질 것으로 예상되는 가운데 실제로 GE 파워의 2015년 3/4 분기 이익의 75%가 제품 판매가 아닌 서비스에서 발생했다.

현재 프리딕스는 100개의 산업용 앱을 제공하고 있으며 영국의 BP(British Petroleum), 일본의 니혼전기, 로스앤젤레스 항구, 엑셀론(Exelon) 등이 고객으로 포함되어 있다. 향후 산업용 소프트웨어 시장은 2,250억 달러 규모로 성장할 것으로 예상되는 가운데 소프트웨어 역량을 새로운 경쟁 원천으로 한 GE의 산업 주도권 확보 전략은 점차 그 효과를 나타내고 있다.

[표 2-4] GE 프리딕스 플랫폼의 고객 적용 사례

| 기업 | 사업 | 적용 |
|------------------------------|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 엑셀론 | 에너지 | <ul style="list-style-type: none"> 엑셀론은 GE파워 고객사 중 처음으로 기업형 소프트웨어 라이선스를 구매, GE의 프리딕스 솔루션 스위트를 자사의 33GW급 원자력, 수력, 풍력, 태양광, 그리고 천연가스 시설에 적용 엑셀론과 GE의 소프트웨어 엔지니어들은 프리딕스 플랫폼을 활용한 차세대 서비스형 소프트웨어 (SaaS)를 개발하기 위해 협업 |
| 니혼전기(NEC) | 전자기기 | <ul style="list-style-type: none"> GE디지털과의 협업을 통해 프리딕스 플랫폼을 자사의 글로벌 공급망 개선 프로젝트에 활용하여 운영비 절감을 목표로 공급망 및 공장 운영을 최적화 |
| 로스앤젤레스 항구 | 항만 | <ul style="list-style-type: none"> GE운송과 협업해 화물 수송 데이터를 디지털화하고 공유할 수 있는 보안이 적용된 공동 사용자 포털을 시범 운영할 예정 |
| 텔레다인 컨트롤 (Teledyne Controls) | 무선데이터 수집 관리 기술 | <ul style="list-style-type: none"> GE항공과 전략적 파트너십을 맺고 프리딕스 플랫폼과 텔레다인의 그라운드링크(GroundLink) 기술을 활용해 데이터와 애널리틱스를 항공 데이터에 적용하고 항공 엔진의 상태를 모니터링 |
| 디지털헬스 이노베이션센터 (UCSF) | 의료 | <ul style="list-style-type: none"> GE헬스케어와의 파트너십을 통해 다수의 질병, 장애, 임상 절차를 위한 알고리즘 기반 앱들의 데이터베이스 구축 협의 앱은 GE 헬스 클라우드와 GE의 영상 진단 장비들을 통해 전세계에 적용 |
| 신타러 | 엘레베이터 | <ul style="list-style-type: none"> 신타러사의 엘리베이터, 에스컬레이터의 실시간 상태 모니터링에 프리딕스 활용계획 |

※ 출처 : GE 홈페이지

¹¹ IndustryWeek (2016.2.29), "GE Sees \$15 Billion in Software Sales in Digital Transformation"

제3절 소결

GE는 전기에서 시작해서 중공업과 전자, 산업설비를 거쳐 2008년 금융 위기 전까지 회사 수익의 60%를 금융 비즈니스에서 만들어내는 기업으로 변신했다가 최근 소프트웨어 기업이 되겠다고 선언하면서 산업인터넷이라는 영역을 개척하고 있다. GE는 새로운 목표와 전략을 설정하고 이를 내재화하기 위해 디지털 전환의 핵심 조직이자 산업인터넷 사업을 주도하는 조직으로 GE디지털을 신설하고 플라스틱, 가전, 미디어, 부동산 등 전통산업과 GE 캐피탈 까지도 과감하게 정리했다. 그리고 GE는 시간이 오래 걸리며 성공의 가능성도 낮은 자체 개발 대신 인수합병을 통해 기술을 신속하게 확보해 나갔다.

GE의 혁신은 새로운 기술과 시장의 패러다임이 등장할 때, 이를 신속하고 적절히 대응하는 것이 기업의 생존에 얼마나 중요한가를 시사한다. 가령, 20세기 전기의 등장시기에 GE가 탄생했고, 1920년대의 폭발적 수요, 1930년대의 대공황, 2차 대전을 거치면서 글로벌 수요 폭증에 따라 다양한 가전 사업, 플라스틱 사업, 컴퓨터 제조업, 방송업까지 진출했다. 한편 금융 산업이 호황을 누리던 80년대 이후 금융사업의 비중을 50%이상 늘렸다가 금융 위기이후 사업을 조정하고 최근 4차 산업혁명 시기에는 산업설비와 소프트웨어를 결합하며 재탄생하고 있다.

또한 GE의 산업인터넷은 새로운 가치와 경쟁력의 탄생방식을 보여주고 있다. 즉, 경로의 개척이 세상에 존재하지 않던 것을 창조하는 과정이기도 하지만 기존의 기술과 자산의 재조합 과정에서도 등장할 수 있다는 것이다. GE는 기존 산업설비에 센서를 부착하고, 디지털화된 데이터를 축적하는 방식으로 산업설비의 수명, 성능, 유지보수 등의 서비스를 제공하고 있는데 이 디지털 데이터는 하드웨어 기계설비에 존재하던 암묵적 지식이었지만 소프트웨어의 도움으로 디지털화가 가능했던 것이다.

결과적으로 4차 산업혁명에 대응하는 GE의 혁신경로를 종합하면, 디지털 트윈을 통해 먼저 1%의 비용절감(공정혁신) 목표를 달성하고, HW판매가 아닌 데이터 기반의 서비스 모델을 75개의 공장에 적용하며 프리딕스라는 산업인터넷 플랫폼으로 성장했다. 향후 GE는 이 모델을 에너지, 항만, 전기전자, 의료 심지어 엘리베이터 분야에 까지 적용하며 규모와 범위를 확장하고 있다.



제3장 노르웨이 AKVA 그룹 : 양식업의 디지털 전환

제1절 양식업의 혁신 특성과 디지털 전환

1. 양식업과 디지털 기술의 중요성

과거 가족 경영 중심의 소규모 형태로 진행되어 온 양식업은 주로 어민의 경험적 지식과 노하우가 성패를 좌우하는 사업이었다. 그러나 최근 양식업은 첨단 생명공학기술, IT기술, 수질관리기술, 에너지 관리기술, 기계공학의 융합이 요구되는 산업으로 진화하고 있다. 특히, 환경보호 및 생태계 보호 측면이 강화되면서 항생제 사용규제, 배합사료, 지속가능한 양식 등은 물론이고 사료 관리에서부터 생산, 가공, 유통, 마케팅에 이르기까지 전 과정에 걸쳐 친환경적 첨단 기술과 지식이 요구되고 있다. 한편 수산물의 품질과 유통혁신은 양식장의 다양한 모니터링, 로봇과 같은 자동화 시스템, 양식대상의 생육 데이터와 이용자 데이터 기반의 혁신이 견인하고 있는데 이 중심에는 인공지능과 같은 높은 수준의 SW기술이 요구되는 상황이다.

[그림 3-1] 육상양식설비



※ 출처 : 아크바 홈페이지

2. 전문 기업간 수직통합 네트워크

양식업은 일반적으로 '육종 → 부화 → 치어양식 → 성체양식 → 가공 → 유통 → 판매/마케팅'의 과정을 거친다. 이때 각 단계마다 독특한 전문지식과 역량이 필요한 산업으로 일반적으로 가치사슬별 전문 기업들이 분포되어 있다. 가령, 육종을 위해서는 생물학적 전문지식이 필요한데 주로 전문 연구능력을 갖춘 연구 기관이 육종 기술 연구를 통해 양식 수산물의 품질 계량을 담당한다. 연어의 경우 산란된 치어는 민물에서 1kg까지 기르게 되고 이후 성체는 해양양식장으로 옮겨 키운다. 다 큰 성체는 뼈와 살을 발라 가공을 하여

냉장 상태로 수송망을 통해 소비자에게 까지 전달되는데 이때 기업과 국가의 외교 기관이 제품의 홍보와 마케팅에 참여하여 판매를 촉진하는 활동을 펼친다. 이렇게 지식과 기술의 복잡도가 높아지면서 가치사슬 내에 기업들간 협력 네트워크도 중요해지고 있다. 실제로 노르웨이의 아크바 그룹(AKVA Group)과 같은 장비 제조업자들은 마린하베스트(Marine Harvest)와 같은 연어 양식기업에 장비를 공급하는 것과 더불어 기술개발에 협력적 관계이다. 아울러 노피마(Nofima)와 같은 국책연구기관은 수산물의 안전과 육종 기술들을 선도적으로 연구함으로써 관련지식을 업계에 보급확산하는 노력을 하였다. 민간과 공공의 상호 협력은 노르웨이 연어 양식의 생산성을 획기적으로 높이는 원천이 되었다.

지식 획득과 축적의 특성에 따라 양식기업을 나누기도 하는데 Aslesen(2007)은 노르웨이 양식산업을 분석하면서 가족기업(Family firm)¹², 해안기업(Coastal enterprise)¹³, 연구 기반 기업가형(Research based entrepreneurs)¹⁴, 과학 기반 프로세스 산업형 기업(Science based process industry)¹⁵으로 분류했다.

수산업에서는 이미 잡는 어업에서 기르는 어업, 즉 양식업으로 패러다임이 변화하고 있으며 실제 생산량도 양식을 통한 수산물 생산량이 잡는 어업량에 근접하고 있다. 수산물은 세계 43억 인구가 섭취하는 단백질의 약 15%를 담당하고 있는데 세계은행의 보고(2014)에 따르면 2012년 양식수산물 생산량 비중은 66.6백만톤(42%)으로 2030년경에는 93.6백만톤(50%)으로 확대될 전망이다.

3. 양식업의 진입장벽

진입장벽의 측면에서 보면, 양식업은 상당 수준의 초기 투자가 요구되기 때문에 후발자의 시장진입이 용이하지 않은 산업이다. 특히 연어 양식의 경우 성체양식부문이 전체 가치 창출의 약 53%를 차지하는데¹⁶, 성체양식을 위해서는 대규모의 설비 투자가 이루어져야 된다. 이는 자본과 기술을 갖춘 기업에 보다 유리한 조건이 된다.

또한 양식업은 생산지에 있어 지역적 특성과 한계가 명확해서 국가별로 경쟁우위가 다르다.

¹² 가족기업은 생산성은 경험지식에 의해 결정되므로 환경변화, 질병 등 새로운 문제에 대한 대응이 매우 미흡하다. 따라서 대부분의 지식은 기자재 공급자, 장비 공급자, 의약품(medication) 공급자 등 수직 가치사슬과 접해 있던 공급자들에게서 획득하게 된다. 생산 지식은 주로 어촌 공동체의 'best practice'의 경험 공유를 통해 지식 획득한다.

¹³ 해안기업은 가족 경영 중심의 양식 사업자의 형태에서 조금 더 조직화된 형태의 사업자로 기능적으로 좀 더 전문화된 조직 구조를 가진다. 수평적 통합을 추진하면서 다른 양식업자와 합병하기도 한다. 대체로 고위험 투자와 시행착오 비용을 필요로 하는 혁신에 대해 회피적 태도를 가지며 단기적 비용 효율성만을 추구하고 그 외 혁신은 사치적 활동으로 간주한다.

¹⁴ 양식기업의 형태는 운영효율성보다 기술적, 과학적 지식 개발에 중점을 두고, 개방되고 접근 가능한 지식에 관심을 가지고 이를 활용하려는 동기가 강하다. 이러한 기업은 보다 제품이나 생산방식에 있어 근본적인 혁신(radical innovation)을 추구하는 경향이 있으며 노르웨이의 마린하베스트, 아크바, 덴마크의 빌룬트나 옥시가드와 같은 글로벌 양식 산업 기업들이 여기에 속한다.

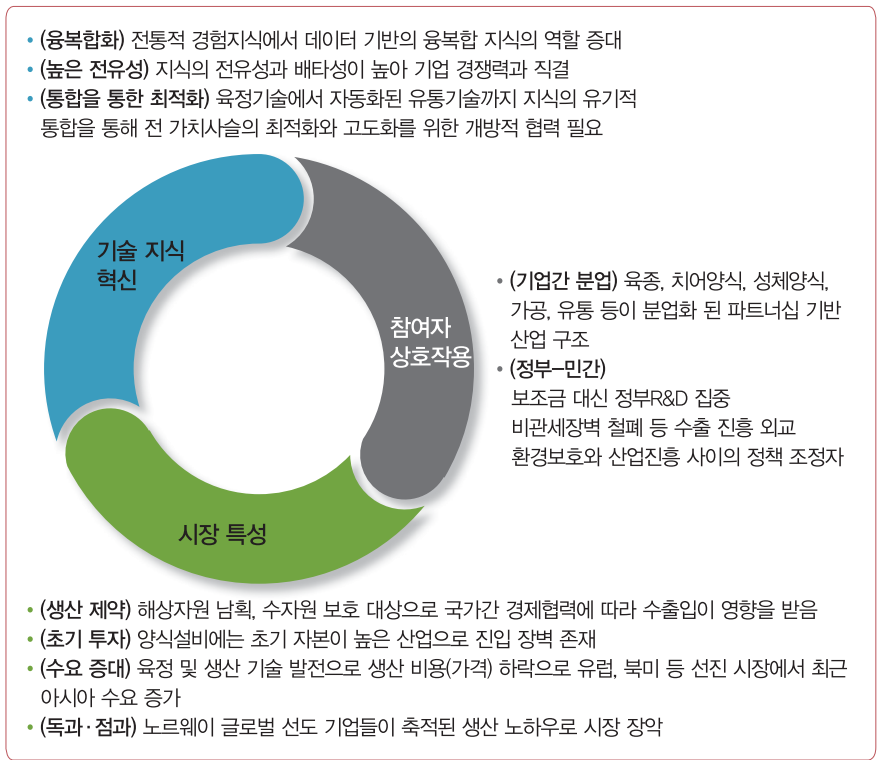
¹⁵ 산업에 특수적인(domain-specific) 과학적 지식을 바탕으로 가치 사슬 내에 활동을 확장하는 기업이다. 지식의 전유성이 높아 독립적이고 배타적인 활동과 가치 사슬내의 기업들과의 협업이 가능하며 지식의 사유화, 경쟁자로부터 보호되는 차별화된 지식 보유하는 기업이다.

¹⁶ Aslesen (2007), The Innovation System of Norwegian Aquaculture Salmoides

연어의 경우 담수와 해수에서 양식이 되어야 하며, 바다 양식의 경우 15~17°C 정도의 적당한 수온과 조류가 있는 환경이 최적의 환경인데 노르웨이, 영국, 캐나다, 칠레 등이 적합한 생산 조건을 갖추고 있으며 실제로 대부분의 양식 연어들이 이들 국가에서 생산된다.

그리고 민물과 바다를 터전으로 삼는 양식업은 대표적인 환경 규제 산업 중에 하나다. 공공재적 성격을 갖는 해양자원을 생산의 거점으로 삼기 때문에 환경 규제는 산업의 제약 조건이 된다. 양식장을 구축하게 되면 해수면 사용에 제약을 입게 되고, 양식장에 발생하는 각종 오염물, 폐기물들은 환경오염의 원인이 된다. 보다 심각한 것은 전염병을 보유하거나 유전적 특성이 다른 양식 물고기의 탈주로 인해 인근 해양생태계에 심각한 타격을 줄 수 있다. 더욱이 양식 수산물은 국민의 먹거리로서 식품 위생 확보가 필요하며, 각종 기생충 관리와 과도한 항생제 사용 감시 등도 필요하다. 따라서 우리나라를 포함한 양식 국가에서는 면허발급을 통해 사업자와 양식 가능한 구역을 제한하고 있다. 또한 자본과 기술만 가지고 있다고 해서 면허를 무조건적으로 발급할 수도 없으며, 어촌 경제와 지역민의 일자리 창출 관점에서도 접근할 필요가 있다. 최근 성공적으로 양식을 국가 산업으로 키운 나라에서는 양식업도 자본집약적 산업으로 간주하고 면허 정책을 완화하는 국가들이 늘어나는 추세이다. 노르웨이와 칠레의 연어 및 대구 양식, 덴마크의 송어 양식, 스페인의 참치 양식, 베트남의 메기 양식 등이 그 예다.

[그림 3-2] 양식산업의 산업별 혁신체제



제2절 사례 분석 : 노르웨이 아크바 그룹(AKVA)

1. 노르웨이 아크바 그룹(AKVA)의 개요

아크바(AKVA group)는 노르웨이 Bryne에 소재한 양식 기자재 및 설비 전문 기업이다. 1983년 설립 이후 지난 35년간 양식장에 필요한 기자재를 개발해 오고 있으며, 세계 8개국에 법인이 있고 약 50여 개국에 제품을 판매하고 있다. 2015년 기준 751명의 임직원이 약 2,000억원의 매출을 달성했다. 아크바는 1차 산업인 수산업을 자동화가 가능한 식량 생산 산업으로 업그레이드 시켰다는 평가를 받고 있다. 아래 표는 아크바사 제품군을 나타낸 것으로 모든 생산 공정이 디지털화 되어 자동제어 되고 있다. 크게 해양양식설비, 육상양식설비 제품군이 있으며, 세부적으로 각각에 필요한 요소 장비들과 통합솔루션(SW)이 포함되어 있다.

[표 3-1] AKVA사의 제품군

| 구분 | 제품군 | |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 해양가두리 양식설비 | Feed Barge | Feed Barge |
| | Plastic Cages | Cage Models, Pipes and Pipework, Accessories |
| | Steel Cages | Surveillance Camera |
| | Feed System | Central Feed System, Rotor Spreaders, Roto Spreader Hex, Sub Feeding |
| 육상양식 설비 | Environmental Sensors | Temperature Sensors, Oxygen Sensors, EAP(Environmental Access Point), Hardwired network, CAP(Cage Access Point) wireless |
| | Recirculation Systems | Pipe and Pipework, Drum Filters, Ultraviolet Filters (UV), Header Pumps, AkvaFlex |
| 소프트웨어 | FishTalk Control, FishTalk Finance, FishTalk Plan, FishTalk Lice, FishTalk Tide, FishTalk Benchmarking, AkvaControl, AkvaConnect | |

※ 출처 : 아크바 홈페이지

2. 초기 시장 진입과 제도적 기반의 형성

유럽공동체의 출범과 어업환경의 변화

1967년 유럽공동체(EC) 체계가 시작되며 1970년 유럽의 공동어업정책이 추진되었다. 이 정책은 유럽공동체 회원국은 어민들에게 공동 수역 내에서 공평한 조업기회를 부여하면서 회원국 공동의 해양 수산자원의 남획을 방지하고 효과적으로 관리하기 위한 취지를 담고 있는 제도였다. 하지만, 스페인, 포르투갈 등 경쟁 수산국가들이 가장 큰 영해를 보유한 노르웨이 근해에서 어업을 할 수 있다는 것은 노르웨이에게는 일종의 위협 요인이었다. 결과적으로

노르웨이는 유럽공동체 가입을 거부하고, 독자적인 경제 활로를 모색하게 된다¹⁷. 당시 노르웨이는 자국산 양식연어의 60%를 유럽 시장으로 판매하고 있었는데 유럽은 역외 국가인 노르웨이에 대해 반덤핑 관세를 부가하거나 최저수입가격제라는 형식으로 수출 양식 수산물 가격 경쟁에 제약을 가했다.

결과적으로 노르웨이는 연어 양식산업의 대규모 구조조정이 불가피했는데 이에 대한 극복방안으로 영세 양식업자 중심의 산업구조를 기업 중심으로 전환하는 정책을 추진했다. 1973년 노르웨이는 양식법을 제정하여 수산양식산업 육성에 대한 법적 근거¹⁸를 확보했고, 1985년에는 어류육종법(Fish Breeding Act)이 제정되면서 자본을 가진 기업들이 양식 산업에 참여할 수 있는 기반이 마련됐다.

아크바의 시장진입과 혁신

아크바는 1983년 가두리 양식 설비(Cage)를 제조 판매하는 기업으로 사업을 시작했다. 창업자 Ole Moluag는 1980년에 세계 최초로 중앙 통제형 양식장 사료공급 장치를 개발했다¹⁹. 공학을 전공한 Ole Moluag가 최초로 개발한 자동 사료 공급 시스템은 'Akvasmart'라는 시스템 이름으로 아크바의 핵심 제품으로 자리 매김한다.

아크바는 양식장 설비의 경쟁력 강화를 위해 지속적으로 R&D 투자를 강화하고 있다. 파도, 조류, 해안 환경 등을 고려하여 양식 설비를 구축하는 노하우는 다양한 기후조건에서 수년간의 시행착오를 거쳐 확보되는 지식으로 경쟁기업이 쉽게 모방할 수 없다. 특히 1985년 개발한 철제 가두리 양식 설비인 Wavemaster라는 제품은 파고가 높고, 바람이 센 악조건 속에서도 작업자의 안전한 근무 환경을 제공함으로써 가두리 양식 설비의 품질 혁신에 크게 기여했다.

3. 성장기 : M&A를 통한 기업의 규모화와 SW역량

1991년 양식면허의 비교적 자유로운 이전이 허용되면서 본격적인 양식 산업의 성장기에 이르게 된다²⁰. 복수의 면허를 보유하여 다양한 지역에서 양식장을 운영하는 규모화된 양식 기업들이 등장했고, 이들은 보다 효율적이며 통합적인 양식장 관리가 필요했다. 아래 그림과 같이 연도별로 양식 기업수는 감소하는 반면 판매량은 증가하는 규모화의 추세가 나타난다.

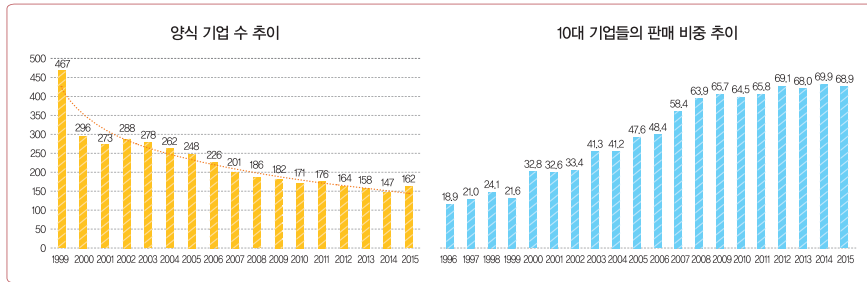
¹⁷ 노르웨이는 1972년 EC(EU의 전신), 1994년 EU 가입을 놓고 국민투표를 실시해 부결됐다. 어업정책은 국민투표 부결에 상당한 영향을 미쳤다. 노르웨이 국민들은 “농업, 목축업, 수산업 등 1차산업 비중이 큰 노르웨이가 EU에 가입하면 1차산업 개방이나 ‘어획쿼터제’를 준수해야 하기 때문에 자국(自國)에 피해가 된다”면서 반대했다는 것이다. (월간조선, 2010.10)

¹⁸ 신영태, 노르웨이 어류양식업의 실태와 시사점, 해양수산동향, 2003.6.23

¹⁹ Molaug는 노르웨이에서도 저명한 발명자였다. 60년대 초에 자동차 공장에서 사용되는 스프레이 페인트 로봇을 포함한 산업적으로 중요한 발명들을 하였다. 90년대에는 북해에서 사용될 원격 통제형 oil well tractor-robot을 발명하고 2006년에는 원격 제어형 crane hook system을 발명하였고, 아크바의 핵심 제품이 되었다.

²⁰ 김중재, 김인중, 노르웨이 연어양식산업과 강원도의 과제, 2016. 4. 19

[그림 3-3] 노르웨이 양식 기업 수(좌), 10대 기업의 판매 비중(우)



※ 출처 : Directorate of Fisheries (2015)²¹

이러한 상황에서 아크바는 양식산업의 가치사슬 활동 전반에 걸쳐 SW적용과 통합을 가속화하는 전략을 추진한다. 예를 들어, 사료 소비 그래프와 수중 용존 산소량을 동시에 볼 수 있고, 이들 관계를 통해 최적 생산 조건에 대한 지식을 얻을 수 있다.

아크바는 적극적인 인수합병을 통해 SW역량을 확보해나갔다. 2000년에 생물학적 생산 제어 소프트웨어 기업인 Superior Systems AS와 사료공급 기술을 보유한 Aquasmart International를 합병해서 AKVAsmart ASA로 사명을 변경했다. 2007년 아크바는 양식 소프트웨어의 최대 경쟁기업인 Maritech을 인수해서 양식기술관련 A-Z 기술 라인업을 보유하게 되었다. 당시 인수의 배경으로는 2006년 Maritech이 이탈리아에서 수행한 프로젝트를 실패하면서 재정적 어려움 때문에 아크바에 인수되었다²². 2007년 이후 발생한 인수건의 28%가 기술기업 인수로 해상가두리양식설비, 육상양식설비, 소프트웨어라는 세가지 부문에서 기술역량을 축적해 나갔다. 이중 대부분이 노르웨이 기업으로 자국 내 입지를 보다 견고히 하였다.

[표 3-2] 아크바 그룹의 인수합병(M&A) 리스트

| 연도 | 인수기업명 | 분야 | 인수액(MM) |
|------|-----------------------------|--------------------------------|---------|
| 2016 | Sperre AS | 원격수중탐사장치 ²³ , 케이지설비 | - |
| 2015 | AD Offshore AS | 잠수정, 수중장치 서비스 | - |
| 2015 | Aquatec Solutions A/S (덴마크) | 육상양식설비시스템 | - |
| 2014 | YesMaritime AS | 양식장 설비 서비스 | - |
| 2012 | Plastsveis AS | 양식설비업체 | 3,574 |
| 2008 | Idema aqua AS | 수중조명, 그물청정화, 고압축펌프 | 12,014 |
| 2007 | UNI Aqua A/S(덴마크) | 양식시스템, 서비스, 설비구축기업 | 0,420 |

²¹ 수산위원회(Directorate of Fisheries), <http://www.fiskeridir.no/English/Aquaculture/Statistics/Atlantic-salmon-and-rainbow-trout>

²² Pareto Securities (2007.1)

²³ ROV (Remotely Operated Vehicles)

| 년도 | 인수기업명 | 분야 | 인수액(MM) |
|------|---------------------------|-----------------|---------|
| 2007 | Future SEA Tech(캐나다) | 생산오염물관리, 포식자 감소 | 0,487 |
| 2007 | UNI Aqua A/S | 양식SW, 시스템 | 2,453 |
| 2007 | Maritech International AS | 양식SW기업 | 15,104 |

※ 출처 : Thomson Reuters Eikon, 2016년 기준

아래 그림은 아크바의 사업영역을 표시한 것으로 SW를 통해 유전부터 부화, 성체양식, 수확, 가공, 판매 유통 전반에 영향을 미치고 있다.

[표 3-3] 아크바의 사업영역

| 구분 | 유전 | 부화치어 | 성체양식 | 수확 | 가공 | 판매유통 |
|------------|----|------|------|----|----|------|
| 생산계획 최적화SW | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| 프로세스 제어SW | | ■ | ■ | | | |
| 기계센서 | | ■ | ■ | | | |
| 구조물, 기간설비 | | ■ | ■ | | | |

※ 출처 : AKVA Group Annual Report (2007)

4. 디지털 도약 : 규제와 제도가 견인하는 디지털 혁신

2000년 후반 발생한 세계 경제 위기와 시장의 수요 감소에 따라 아크바의 경영 실적도 악화되는 위기를 맞이했고 환경 보존과 어류 질병 대응에 대한 규제도 높아졌다. 한편 당시 양식 수산물의 탈주(Escape)로 인한 해양 생태계의 파괴와 수산물의 전염병 확대에 따른 피해 문제가 제기되어, 글로벌 차원에서 양식 생산자의 환경 책임, 어류 질병에 관한 대책 수립의 필요성이 증대되는 분위기가 고조되었다.

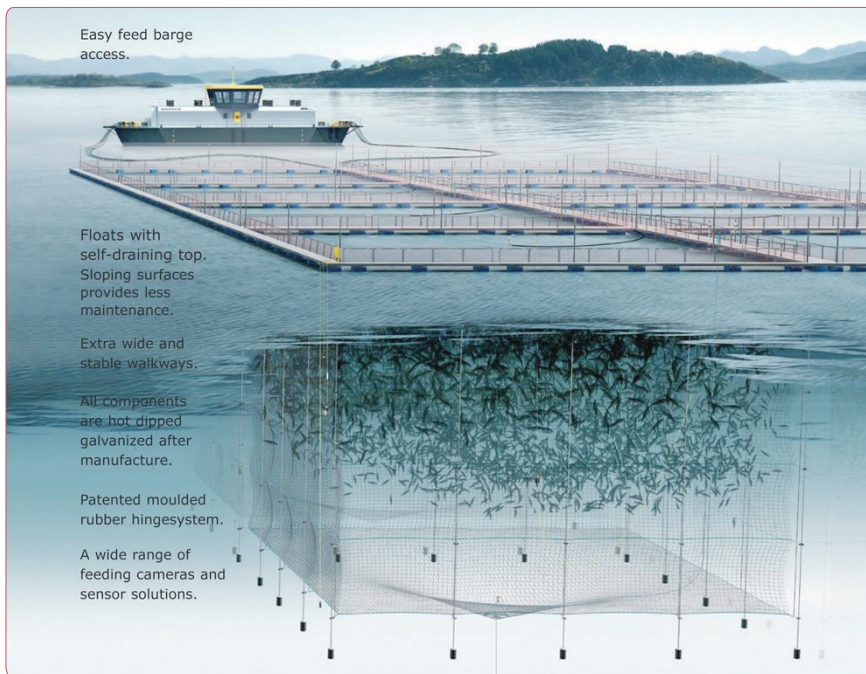
글로벌 수요감소와 높아지는 환경이슈에 대한 아크바의 대응 전략은 ICT기술의 접목을 확대해서 수산물의 성장 상태를 실시간으로 확인하거나 육상을 통해 해양 탈주 위험으로부터 원천적으로 차단하는 디지털 전환의 가속화다. 특히, 육상 양식기술에서 핵심이 되는 순환여과장치와 같은 아크바의 핵심 기술은 호주, 남아공 등의 사막지역에서 까지 연어 양식을 가능하게 한다. 이러한 장치들은 각종 정밀 센서들과 수집된 데이터를 바탕으로 자동화된 수질 관리 및 생산 계획 알고리즘을 적용한 소프트웨어 기술들과 통합된다. 최근 아크바는 해양보존을 강화하면서 생산성을 높이기 위해 수중드론(ROVs), 바닷물이 관리 시스템 (fishtalk) 개발 등에 투자하고 있으며 순환여과장치 투자를 통해 육상양식설비(Land-based cage) 사업을 강화해 가고 있다. 양식 설비의 데이터화, 지능화, 자동화라는 기술적 도전은 양식 산업을 첨단 산업으로 재도약시킬 기회가 되고 있다.

[그림 3-4] 아크바의 소프트웨어 시스템



※ 출처 : 아크바 홈페이지

[그림 3-5] 아크바의 가두리양식장 설비



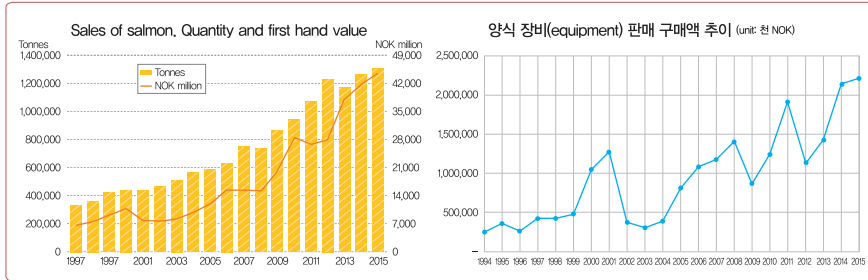
※ 출처 : 아크바 홈페이지

5. 혁신의 성과

1990년대 후반 본격적인 양식업의 산업화를 맞이하면서 양식 설비 제조 업체들의 판매도 증가하기 시작했다. 1999년 약 40만톤의 수산물을 생산하던 노르웨이는 2015년 130만톤 이상을 생산하기 시작했으며, 이와 함께 노르웨이내에서 양식 장비 구매도 증가하여 2000년

초까지 약 250백만크로네(약 340억원)수준의 시장이 2015년 10배 가까이 성장한 2,300백만 크로네(약 3,200억원)까지 성장하였다.

[그림 3-6] 연어 생산추이(좌) 및 양식장비 구매 추이(우)



※ 출처 : Directorate of Fisheries, 2015

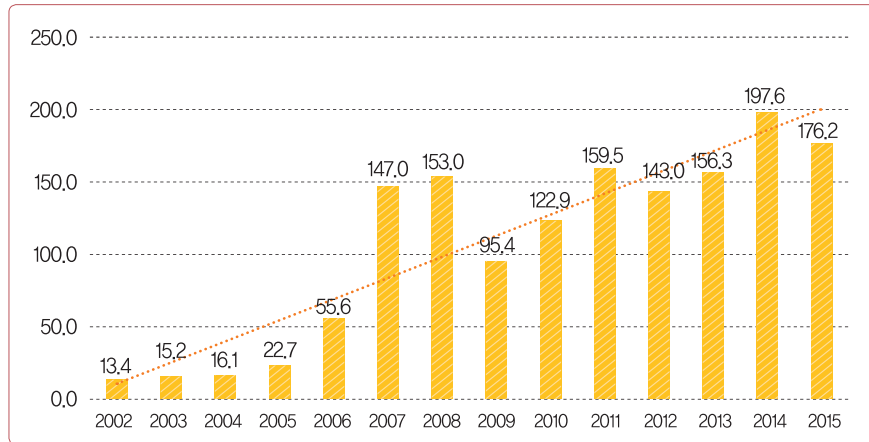
아크바의 30여년간의 성장 과정은 크게 세 단계로 구분할 수 있다. 첫 번째 단계는 해양가두리 양식장의 설비를 제작하여 판매하는 전통적 기자재 공급업체로서의 성장이다. 이 시기는 파도와 해양 환경에서 작업자의 안전을 도모하고, 내구성이 높은 혁신적 디자인의 양식설비를 만드는 것이 혁신의 주요 목표였다. 두 번째 단계는 노동집약적 양식 산업을 자동화하는 단계로 혁신이다. 양식장에 사료를 자동으로 급이하는 시스템의 개발 및 고도화가 진행되는 단계로, 소프트웨어 역량이 본격적으로 확보되기 시작한 단계다. 그리고 2010년 이후, 해양 환경의 오염 문제, 양식 연어의 탈출 문제 등이 지속적으로 거론되자 이에대한 대안으로 육상 양식 설비 기술을 개발하고, 양식에 필요한 모든 생산과정에 소프트웨어를 통합시키면서 본격적인 융복합 첨단 양식 설비 기업으로 도약한다. 이를 정리하면 아래의 표와 같다.

[표 3-4] 아크바의 성장과정

| 시기 | 1단계(1980년대) [설비제조 혁신] | 2단계(2000년대) [SW역량 강화] | 3단계(2010년대) [디지털 전환 가속화] |
|------|------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| 주요제품 | Cage based Polarcirkel, Wavemaster | Akvasmart (중앙통제사료급여) | Land based Cage Fishtalk (통합SW) |
| 경영자 | Ole Molaug (설립자) Knut Molaug | Knut Molaug | Trond Williksen Halvard MURI |
| 인수합병 | - | Maritech(2007) uNI AQUA(2007) | Idema Aqua인수(2008) Egersund가 주주(51.1%)로 참여(2015) |
| 정책동향 | 어류육종법(1985) | Aquaculture Act(2005) 생산량증대, MTB | 녹색면허도입(2013) 환경질병 대응 |
| 비고 | | '06년 Oslo거래소 상장 | |

한편 매출 성장의 경우, 2007년 이후 해양양식설비, 육상양식설비 그리고 SW부문으로 사업부문을 개편한 아크바는 2002년 130억원 수준에서 지속적인 디지털 혁신을 통해 2015년 약 2,000억원의 매출 성장을 달성했다.

[그림 3-7] 아크바 매출액(단위 : 백만 USD)



※ 자료 : 통계청 『농업조사』, 『농업총조사』

제3절 소결

1990년대까지만 해도 노르웨이는 소규모 영세업자 중심의 수산국에 불과했으나, 2015년 현재 1.3백만톤의 연어를 생산하는 세계 최대 수산국으로 재탄생했다. 한때 EU, 미국의 규제 심화와 칠레와 같은 경쟁국이 등장하면서 노르웨이 수산업은 어려움에 처했으나, 복수면허의 발급과 자유로운 이전을 통해 기업의 규모화 성장에 도움을 주었다. 또한 기존 보조금 정책을 R&D 지원으로 전환하여 기업의 기술개발을 유도했는데, 그 추진 방식은 민간기업이 R&D 비용의 60%를 투자하고 정부 연구소는 민간의 R&D를 검증, 고도화하는 것이었다. 정부의 엄격한 환경 규제는 오히려 EU 등 국제기구의 환경요건에도 부합하고 자국산 연어의 품질도 높이는 일거양득의 효과가 있었다. 정부는 시장개척 과정에도 도움을 주고 있는데 자국산 연어를 나타내는 NORGE라는 브랜드 홍보에 외교부까지 나서고 있다.

대표적 성공기업인 아크바의 성장은 세 단계로 요약된다. 1단계 전통 양식장 기자재 공급업체를 거쳐, 2단계 소프트웨어에 기반한 자동화 시스템 구축, 3단계 해양이 아닌 육상양식설비기술 개발의 단계로 이어지는 성장을 했고, 현재는 양식설비에서 성장환경까지 전 과정을 SW와 결합한 디지털기업으로 도약에 성공했다.

이 사례는 디지털 패러다임으로 인해 양식업도 점차 개별기업 차원의 경쟁력보다 데이터 → 센서 → 소프트웨어 → 가치창출로 연결되는 디지털 양식의 시스템 경쟁력의 중요성을



시사한다. 즉, 생태계 참여자간의 협력이 핵심 성공 요인이라는 점이다. 노르웨이 역시 전문기술개발기업(예: 아크바), 생산기업(예: 마린 하베스트), 공공(예: 노피마) 등 혁신 참여자간 상호작용을 통해 규모화 양식에 성공한 것이다. 국내에도 대기업의 참여에 대한 논의가 있으나 외국 기술의 단순 도입을 통한 생산성 제고만으로는 디지털 패러다임의 시스템 경쟁에서 승산이 낮다고 할 수 있다.

한편 고령화, 영세화된 산업구조의 규모증대가 요구된다. 다만 이 경우, 어종 차별화, 시장차별화 등으로 국내의 충격을 최소화하고 일자리를 늘리는 방안으로 대기업 진출에 대한 지역사회와의 갈등을 최소화시킬 필요가 있다. 또한 규제는 혁신을 저해하기도 하나, 오히려 환경과 품질 등 디지털 혁신을 촉진할 수도 있기에 자국 양식업의 역량수준에 맞춰 단계적으로 적용하는 방안이 효과적일 것이다.

■ 제4장 이마트를 추격하는 쿠팡 : 유통의 디지털 전환

제1절 유통의 혁신특성과 디지털 전환

국내 유통업의 탄생과 혁신특성

국내의 소매유통산업²⁴은 생계형 영세상점에서 백화점, 슈퍼마켓, 대형마트, 편의점, 카테고리 킬러(전자, 의류, 완구 등 전문 매장) 순으로 출현하고 성장해왔다. 우리나라의 최초 근대화 시장은 1904년 광장시장이며, 1930년대 미쓰코시와 화신 백화점이 등장해서 근대 유통의 싹을 틔웠다. 그리고 1993년 신세계 이마트 창동점을 시작으로 대형마트가 국내에 도입되었다. 미국이 1950년대, 일본이 1970년대에 대형마트가 출현한 것에 비하면 국내 대형마트 산업의 등장은 비교적 느린 편에 속한다. 한편 온라인 소매유통은 1990년대 초반 미국에서 등장하기 시작하였으며, 국내는 1990년대 중반 인터넷과 롯데닷컴으로부터 시작되어 1998년을 기점으로 확산되었다. 초기 서적이나 전자제품과 같은 단일 제품을 직접 구매해서 재판매하는 형태였다. 그러나 2006년 이후 지마켓, 옥션, 11번가 등 중개사업자를 통해 다양한 구색의 저가상품을 중심의 판매를 통해 성장기에 이르게 된다. 현재 온라인 유통산업은 백화점과 대형마트에 비해 빠르게 성장 중이며 2014년에는 백화점과 대형마트가 각각 -1.6%, -3.4%로 역성장을 한 데 비해, 온라인 유통은 13.7%로 매우 높은 성장을 기록했다([표 4-1] 참조).

²⁴ 소매유통산업은 크게 오프라인 유통과 온라인 유통으로 나눌 수 있다. 오프라인 소매유통에는 백화점, 대형마트, 슈퍼마켓, 편의점이 있으며, 온라인 소매유통에는 중개형과 판매형으로 나눌 수 있다. 중개형 온라인 소매유통은 판매자와 소비자를 연결하는 것으로 지마켓, 11번가, 옥션이 대표 기업이다. 통신판매는 이와는 다르게 직접 상품과 재화를 온라인을 통해 판매하는 것으로 이마트를, 교보문고, 쿠팡 등이 대표 기업이다.

[표 4-1] 소매유통 업체별 성장률(전년대비, %)

| 구분 | 2011년 | 2012년 | 2013년 | 2014년 |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 백화점 | 11.4 | 5.4 | 2.6 | -1.6 |
| 대형마트 | 2.9 | -3.3 | -5.0 | -3.4 |
| 편의점 | 17.9 | 18.3 | 7.8 | 8.7 |
| TV홈쇼핑 | 15 | 21.3 | 14.6 | 2.3 |
| 온라인 | 15.6 | 13.1 | 10.9 | 13.7 |

※ 출처 : 유통산업백서(2015), 대한상공회의소

유통산업의 특성을 살펴보면, 기술특성은 과거 단순 노동중심에서 1990년대 이후 제품생산부터 유통까지 전 과정에 대한 전산화가 추진됐고, 최근에는 빅데이터, 사물인터넷, 인공지능이 소프트웨어 기술과 융합하며 디지털 혁신이 빠르게 진행되고 있다. 지식기반 역시 물류, SW공학, 산업공학, 기계공학 등 융·복합화된 지식에 대한 요구수준이 높아지고 있으며 소비자의 다양한 데이터 축적이 수요와 공급의 예측가능성을 높이고 이러한 데이터 축적이 곧 서비스 혁신과 경쟁력의 원천이 되고 있다.

시장측면에서 보면, 유통산업의 크기는 매우 안정적이라 할 수 있으며 기업간의 위계질서도 매우 공고하다. [표 4-2]는 연도별 매출액 및 성장률 추이인데 시장의 규모가 매년 유사한 수준을 유지하고 있다.

[표 4-2] 대형마트 매출액 및 성장률 추이

| 구분 | 2012년 | 2013년 | 2014년 | 2015년 |
|-----|--------|--------|--------|--------|
| 매출액 | 44,8조원 | 45,9조원 | 47,5조원 | 48,6조원 |
| 성장률 | 6.3% | 2.4% | 3.5% | 2.4% |

※ 출처 : 이마트 사업보고서 재구성

유통산업은 일종의 장치 산업적 특성을 가지고 있어 규모의 경제가 존재한다. 매장과 저장창고 및 유통시스템의 초기 설치를 위해서는 대규모의 자본이 소요되고 다점포를 통한 규모의 경제가 경쟁력의 원천이 되기 때문에 소수 대형 기업들이 시장을 주도하고 있다. 이러한 이유로 신규기업들에게 진입장벽은 높은 편이다. 실제로 국내 시장에서 이마트가 2013년 29.4%에서 2015년 28.5%, 홈플러스는 2013년 26.2%, 2015년 23.2%, 롯데마트는 2013년에 16.1%, 2015년에 15.2%로 3사의 시장점유율은 약 70%로 이들의 시장지위가 매우 공고함을 알 수 있다. 또한, 3사간의 연도별 시장점유율의 차이가 거의 없어 이들 간의 위계질서도 매우 공고하다 할 수 있다. 이는 온라인 소매유통도 마찬가지로 2000년대 인터파크, 롯데닷컴 등의 등장 이후 지마켓, 옥션, 11번가 3사 중심으로 재편되었고, 최근까지 시장점유율의 변동이 크지 않았다.

[표 4-3] 대형마트 시장 점유율

| 기업명 | 2015년 | 2014년 | 2013년 |
|------|--------|--------|--------|
| 이마트 | 28.5% | 28.7% | 29.4% |
| 홈플러스 | 23.2% | 25.1% | 26.2% |
| 롯데마트 | 15.2% | 15.7% | 16.2% |
| 기타 | 33.1% | 30.5% | 28.2% |
| 합계 | 100.0% | 100.0% | 100.0% |

※ 출처 : 이마트 사업보고서 재구성

한편 유통업은 ‘편의점 심야영업 금지’, ‘복합쇼핑몰 월 2회 의무휴일 규제’ 등 영세 소매 등 전통상권의 보호정책의 테두리에 있으며, 화물운송사업자법은 물류와 관련된 법으로 기본적으로 정부의 허가를 골자로 한 규제의 틀에서 관리되고 있다.

유통산업의 디지털 전환

인공지능과 로봇 기술의 진화로 촉발된 4차 산업혁명 속에서 글로벌 유통 시장은 이미 거대한 변화의 시대로 접어들었다. 공급망은 물론 소비자 접점에 이르는 여러 과정에서 고정 관념을 깨는 파괴적 혁신들이 계속해서 등장하고 있다. 유통과 물류의 경계는 무너졌고 데이터 중심의 개인화된 커머스도 대세로 떠올랐다.

사물인터넷과 유통의 융합으로 버튼 하나만 누르면 필요한 물건들을 배송 받을 수 있는 환경이 확산되고 있으며 금융과 유통의 융합도 본격화됐다. 최첨단 IT가 유통 비즈니스에 빠르게 녹아들면서 벌어지는 변화들이다. IT와의 융합으로 사업 가치 사슬에서 크게 주목을 받지 못하던 배송이 유통 시장에서 혁신의 중심으로 부상한 것도 주목 할만한 현상들이다. 서비스를 차별화하고 소비자들과 접점을 확대할 수 있는 수단이라는 인식이 되면서 배송을 둘러싼 관련 업체 간 경쟁은 점점 달아오르고 있다.

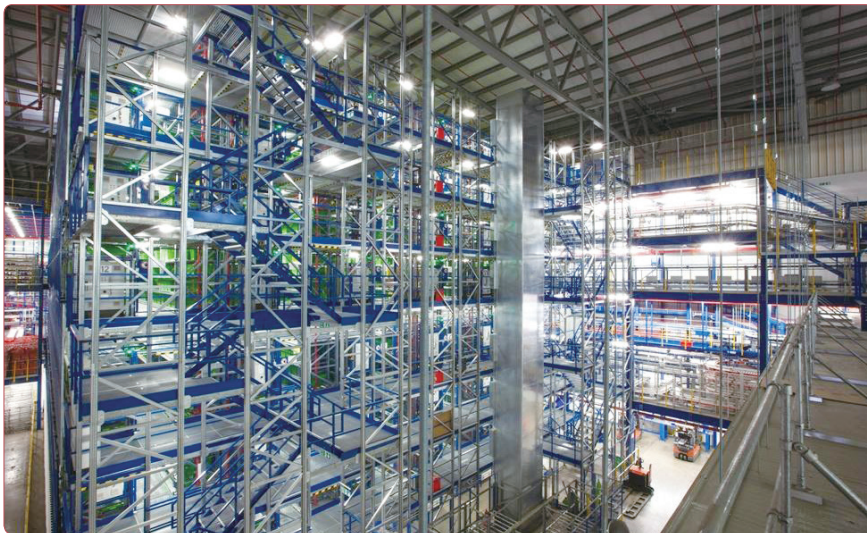
그간 미국 연방 항공국(FAA)은 미국에서 사람이 타지 않거나, 시야에서 벗어나는 형태의 드론 운영을 금지해왔지만 백악관 차원에서 드론 개발을 가속화하고 산업 육성을 추진하는 것을 감안해 드론 배송 서비스 테스트와 관련한 규제를 최근 완화했다. 구글 모회사인 알파벳은 상업용 드론인 ‘프로젝트 워그’로 실제 음식 배달 가능성을 테스트하고 있다. 또한 아마존도 드론 배송을 준비 중이고 스타트업인 유비오닉스는 2017년 2분기 상용화를 목표로 도심 지역에서 활용할 수 있는 드론 기반 배송 서비스를 개발하고 있다. 이웃나라인 일본에서도 라쿠텐이 드론을 활용한 배송 서비스에 공격적으로 나서고 있다.

물류도 디지털 전환으로 거듭나고 있다. 단 한 개의 매장도 없이 설립 10여년 만에 영국 대형마트 1위인 테스코(Tesco)를 위협하는 수준으로 성장한 영국의 오카도(Ocado)가 좋은 사례다. 주문이 들어오면 각 매장에서 직접 배송하는 기존 대형마트들과 달리 독자적인

물류센터를 가동해 유통시장의 판도를 바꿔놓았다. 오카도는 총 350여명의 소프트웨어 엔지니어와 기술 전문가들이 배달 경로 최적화, 차량 추적, 산업 자동화, 로봇 공학 등을 연구해 오카도의 물류센터인 CFC(Central Fulfillment Center)와 배송 과정에 적용하고 있다. 오카도의 경우 '고객의 주문에 맞춰 배달을 완료'하는 비율은 99%에 달한다.

물류에 위성 항법 시스템을 접목시킨 곳도 오카도다. 고객이 구글 앱을 스마트폰에 다운받으면 주문한 상품의 현재 위치가 구글 지도상에 실시간으로 표시된다. 한편 물류센터 안의 모든 상황은 소프트웨어 프로그램으로 모니터링 된다. 이 디지털 모니터링에는 3D 게임 기술이 활용됐는데 2만7000㎡ 면적의 물류센터에서 이동하는 6000여개의 상자, 컨베이어 및 장비를 3D 이미지로 나타내며, 물류센터의 모든 기계들이 제대로 작동하는지를 실시간으로 파악할 수 있다.

[그림 4-1] 오카도 물류센터 내부



※ 출처 : RetailWeek

유통업 디지털 전환의 난관

유통 인프라에 대한 대규모의 투자는 디지털 전환의 난관이 된다. 기존 기업은 점포 네트워크, 저장 및 물류 시스템 등 대규모 인프라에 투자하여 시스템을 갖추고 있는 상황에서 디지털 전환을 통해 새로운 시스템의 구축은 기존 시스템과의 자기경쟁을 발생한다. 반면 후발기업의 경우 물류시스템과 점포 네트워크에 대규모의 신규 투자를 해야되고, 설사 기반 시설을 갖춘다 하더라도 기존 기업의 다양한 상품구색(범위의 경제), 낮은 마진율 정책, 약탈적 가격경쟁(선도 견제)을 극복하는 것은 매우 어려운 일이다. 이러한 이유에서 현재 국내

유통시장에서 기존 기업의 시장 위상은 매우 공고하게 유지되고 있으며, 기존 기업의 디지털 전환의 속도도 늦는 편이다.

법·제도의 규제는 유통업에 새로운 디지털 혁신의 도입을 어렵게 하는 요인이다. 예를 들어 드론의 경우, 비가시권 비행은 불법으로 간주한다. 비가시권 비행이란 조종자의 시야 범위를 넘어 안 보이는 상태로 비행하는 것을 의미한다. 물론 정부 차원에서 시범 사업을 통해 드론 배송에 대한 시험을 지원하고 있지만 한 발 앞서가는 나라들에는 못 미친다는 지적이다. 국내 드론 배송 기술은 자율주행이 아닌 조종사가 무선으로 드론을 조종하거나 일부 자율 기능을 활용하는 수준에 머물고 있다. 또한 비식별 개인 정보 활용에 대한 규정이 여전히 모호해서 관련 업체들이 적극적으로 빅데이터 기반 서비스 개발에 나서는 것 자체를 부담스러워하는 분위기다. 빅데이터 활용에 따른 부담은 디지털 유통 혁신 속도의 저하로 이어질 수밖에 없다. 미국과 EU의 경우 개인을 식별할 수 없는 비식별정보는 개인정보에서 제외하기 때문에 상대적으로 활용이 자유로운 편이다. 반면 우리는 개인정보보호법, 정보통신망법 등에 따라 개인정보를 성명, 주민등록번호 등에 의해 특정 개인을 알아볼 수 있는 정보로 정의하는 반면 신용정보법령은 비식별정보가 개인신용정보인지를 명확히 정의하고 있지 않아서, 개인을 식별할 수 없는 정보라 하더라도 이를 활용하는데 어려움이 있다.

제2절 사례 분석 : 쿠팡과 로켓배송

1. 기업개요

2010년 설립된 쿠팡은 설립 6년 만인 2015년 매출 약 1조 1,399억원 규모로 성장했다. 쿠팡은 상품 공급업체와 소비자를 중개하는 전자상거래로 시장에 진입하여, 최근에는 오프라인 물류와 배송 인프라를 구축하고, 상품을 직접 매입·판매하는 형태로 사업 영역을 확장하였다. 쿠팡은 국내 기존 유통기업의 시가총액을 추월할 정도로 성장했으며, 국내 스타트업으로는 처음으로 MIT '테크놀로지 리뷰'의 2016년 세계 50대 스마트 기업에 선정되었다. 또한 쿠팡은 비즈니스인사이드(BI)에서 선정하는 가장 가치있는 벤처기업에 알리바바, 블룸버그, 트위터와 함께 순위에 진입하였다. 2015년에는 소프트뱅크로부터 기업가치 5조를 평가받아, 10억달러를 투자받았으며, 이러한 투자규모는 글로벌 벤처기업에서 우버, 샤오미에 이어 3번째 규모의 단일 투자 유치금액이다. 다음은 손정의 소프트뱅크 회장의 인터뷰이다.

“쿠팡은 모바일 기술력, 고객서비스 그리고 창의적인 배송서비스를 통해 전 세계 전자상거래의 향후방향성에 대한 새로운 기준을 제시하고 있다” (손정의 소프트뱅크 회장, 2015.6.3.)

[표 4-4] 쿠팡 연혁

| 년도 | 내용 |
|----------|---------------------------|
| 2010.07. | 회사설립 |
| 2012.01. | 소셜 커머스 업계 최초 1,000만 회원 돌파 |
| 2012.10 | 전세계 비상장 IT기업 평가 30위 (비선정) |
| 2013.11 | 연간 누적 거래액1조원 돌파 |
| 2014.05. | 세콰이어캐피탈로부터 1억달러 투자 유치 |
| 2014.12 | 블랙록으로부터 3억달러 투자 유치 |
| 2015.06. | 소프트뱅크뱅크로부터 10억달러 투자 유치 |

※ 출처 : 쿠팡 홈페이지

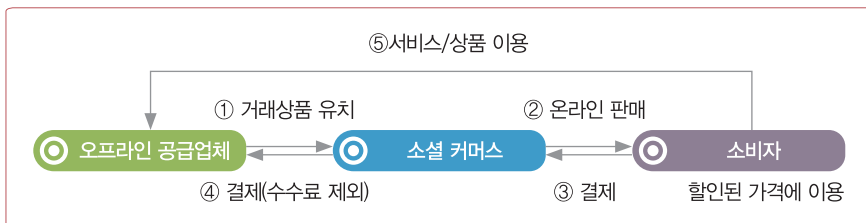
2. 새로운 비즈니스 모델의 등장과 시장진입

새로운 비즈니스 모델의 출현과 신속한 시장진입

1990년대 후반 물류 자동화가 유통의 커다란 변화였다면 2000년대 들어서는 전자상거래로 대표되는 온라인화와 스마트폰 등장으로 촉발된 SNS 혁명으로 소셜커머스라는 새로운 비즈니스 모델을 출현시켰다.

소셜 커머란 쿠폰을 온라인화 한 것으로 온라인을 통해 발급된 할인 쿠폰을 오프라인 매장에서 상품으로 교환하는 형식이다. 쿠폰 판매 수익을 오프라인 매장과 온라인 기업이 공유하는 구조로 오프라인 매장의 입장에서는 광고효과를 얻을 수 있으며, 소비자 입장에서는 50%이상 할인된 쿠폰을 구입할 수 있다. 쿠팡은 당시 새롭게 등장한 소셜 커머스(Social Commerce) 모델을 모방하여 2010년에 시장에 진입하게 된다.

[그림 4-2] 소셜 커머스 구매 흐름



쿠팡의 김범석 대표는 미국 유학시절 그루폰의 성장과정을 지켜보면서 기회를 탐지했다. 다음은 김범석 대표의 인터뷰이다.

“상품 할인정보가 페이스북에 뜨면 학생들이 입소문을 타고 저절로 광고가 되고 매출이 늘더군요. 보스톤에서 생활했을 때였는데, 학생들의 소비패턴과

생활방식을 지켜보다 보니 가능성이 있겠다는 판단이 들었고, 귀국해 사업을 시작하게 되었습니다.”²⁵

국내 소셜커머스 시장규모는 쿠팡이 처음 진출하는 2010년에 50억원 수준으로 오픈마켓(12조 2,000억원)에 비해 그 규모가 작았으나, 2015년에 이르러서는 7,500억원에 달하여 약 150배 성장하였다. 소셜 커머스의 초기 비즈니스 모델은 후발기업의 시장진입에 도움이 되는 두 가지 특징을 보인다. 첫째, 소셜커머스는 상품이 아닌 쿠폰을 소량 판매하기 때문에 별도의 물류시스템을 갖추지 않아도 된다. 둘째, 소셜커머스는 주문량이 일정 규모에 도달해야만 최종 구매가 성립되는 모델이기 때문에 소셜커머스 기업의 마케팅 홍보 뿐만 아니라 주문에 참여한 소비자가 직접 쿠폰 판매를 홍보하는 유인이 크다는데 있다. 이러한 특징은 모두 유통시장의 후발주자에게 유리한 조건이 되었다. PC기반의 소셜 커머스 시장에 처음 진입한 쿠팡은 하루에 한 개의 쿠폰만을 취급하다가 다양한 쿠폰을 취급하기 시작하면서 설립 1년 여 만인 2011년 500만명의 회원을 확보하였고, 누적 거래액이 3,000억원에 달할 정도로 성장했다.

소셜커머스 기업간 상호경합

한편 비교적 단순한 비즈니스 모델과 낮은 초기 투자비용이라는 소셜 커머스의 특징으로 인해 많은 후발 기업들이 시장에 진입하는데, 2010년 약 200여개의 유사기업이 등장하면서 시장에서 기업간 상호경합과 과도한 마진을 경쟁이 펼쳐졌다.

시장경쟁이 치열해지자 쿠팡을 포함한 소셜커머스 기업들은 PC기반의 플랫폼을 모바일로 전환하며 차별화에 대한 노력을 기울였다. 쿠팡은 설립 초기부터 모바일 서비스를 고려하였는데, 기존의 기업들이 PC기반 인터넷을 단순히 모바일화 하는데 그쳤다면 쿠팡은 모바일에 맞춰 새롭게 서비스를 디자인하는 노력을 기울였다. 그러나 낮은 진입장벽과 낮은 혁신의 전유성은 소셜커머스영역에서 서비스와 기술적 차별화 정도 만으로는 시장에서 안정적인 위상을 확보하기가 어렵다. 이 시기에 쿠팡이 경쟁기업인 티켓몬스터, 위메프 등과 다르게 추진한 것이 바로 오픈마켓이라는 더 큰 시장 영역으로의 진입이다.

[표 4-5] 연도별 소셜커머스와 오픈마켓의 시장규모 (단위:십억원)

| 구분 | 2009년 | 2010년 | 2011년 | 2012년 | 2013년 | 2014년 |
|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 소셜커머스 | 0 | 50 | 1,000 | 2,000 | 2,750 | 4,810 |
| 오픈마켓 | 9,600 | 12,200 | 13,300 | 14,900 | 16,390 | 17,900 |

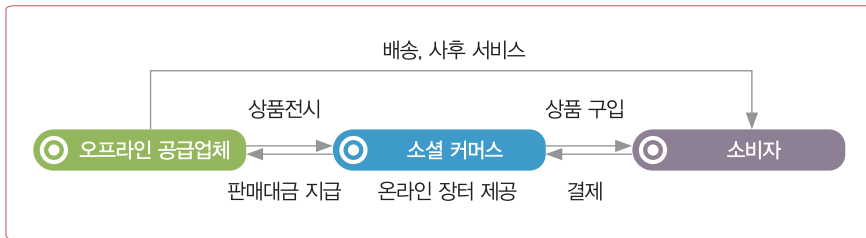
※ 출처 : 온라인쇼핑협회(2013, 2014)를 참조하여 재구성

²⁵ 머니투데이 (2012.1.8.) “쿠팡 34세 대표 ‘직원들에 실패해라’ 왜?”

3. 1차 영역 확장과 성과 : 소셜커머스에서 온라인 증개몰로

2011년 500만명의 이용자수를 모집한 쿠팡은 2012년에는 그 3배인 1,500만명, 2013년에 이르러서는 이용자가 2,000만명에 달했다. 쿠팡은 소셜커머스와 다른 분야로 영역을 확장하는데, 바로 오픈마켓이다²⁶. 오픈마켓은 소비자와 판매업체를 중개하는 플랫폼이기 때문에 쿠팡의 2,000만명이라는 방대한 이용자기반은 소규모 제품공급 기업들을 끌어들이 수 있는 유인이 되었다. 쿠팡은 제품공급업체를 쿠팡의 오픈마켓으로 유치하기 위해 11번가, 지마켓, 옥션 보다 더욱 저렴한 입점 수수료를 내세웠다. 당시 경쟁기업이 수수료율을 판매금액의 12%로 책정한 것과 달리 쿠팡은 8%의 수수료를 적용하였다. 결국 소셜 커머스 위주였던 2013년 쿠팡의 오픈마켓 매출액은 56억원으로 전체매출액(478억원)의 11%에 불과하였으나, 2014년에 이르러서는 전체 매출 3,484억원 중 1,948억원인 56%로 확대됐으며 다양한 제품공급기업의 유치로 상품구색의 다양성도 확보하게 되었다. 즉, 쿠팡은 소셜 커머스로 대규모 투자 없이 소매유통 산업에 진입할 수 있었고, 시장경쟁이 심화되자, 오픈마켓으로 진출해서 소매유통 산업의 경쟁력인 상품 구색의 다양성을 확보하였다. 이 과정에서 방대한 사용자 기반은 오픈마켓 진출의 전략적 토대가 되었다.

[그림 4-3] 오픈마켓 구매 흐름



4. 2차 영역확장과 혁신 역량 : 온라인증개몰에서 소매유통으로

소매유통 시장 진출의 배경

소셜 커머스에서 오픈마켓으로 진화한 쿠팡은 상품을 직접 구매하고 판매하는 오프라인 소매유통 시장으로의 영역 확장을 추진하고 있다. 사업의 영역 측면에서 보면 상품을 제조업체로부터 구매 후 판매하기 때문에 대형마트와 경쟁관계에 있다.

²⁶ 오픈마켓은 온라인을 활용하여 다수의 판매자와 구매자 간에 정보를 교환하고 상품거래가 이뤄지는 전자상거래의 한 형태이다(Pavlou & Gefen, 2004). 오픈마켓 사업자는 시장을 만들고 운영하는 시장형성자(market maker)로서 구매자가 판매자가 자유롭게 거래를 할 수 있도록 중개자(broker) 역할을 하고 일정 수수료를 제공받는다. 따라서 거래에서의 책임은 판매자와 구매자가 가지며, 구매 이후 오픈마켓 사업자가 아닌 판매자가 배송과 사후 서비스를 책임지기 때문에 오픈마켓 사업자는 가격, 품질, 배송 등의 통제가 어려워 이를 직접 통제하는 전자상거래보다 위험이 존재한다(Song & Zahedi, 2002; Pavlou & Gefen, 2004; 주재훈, 한정희, 2008). 법적인 측면에서는 소셜커머스가 통신판매업자로서의 책임이 부과된다면, 오픈마켓은 통신판매중개업자로서의 책임이 있다.



쿠팡이 소매유통 시장으로 진출한 배경은 다음과 같다. 첫째, 오픈마켓은 대규모 인프라 투자 없이도 상품구색의 다양성이 확보되는 장점이 있어 신규 진출에 진입장벽이 상대적으로 낮은 반면 공급업체를 소비자와 중개만 해주는 탓에 상품의 기획·품질과 배송을 담보할 수 없는 근본적인 한계도 있었다. 실제로 쿠팡에서 중개한 망고, 장어 등의 식품에서 대장균이 검출되는 사건이 있었으며, 일부 상품에서는 배송 지연 등의 문제가 빈번하게 발생해서 소비자의 불만을 가져왔다²⁷. 이는 그간 쌓아온 브랜드와 시장혁신 전체가 한순간에 무력화될 수 있는 위협요인이기도 했다. 소매유통 시장으로의 진출은 이 문제를 해결할 수 있었다. 상품을 직접 구매하여 판매하는 직매방식을 택하고 있기 때문에 상품을 기획하고, 품질을 담보할 수 있기 때문이다. 또한 대량매입을 통해 가격 경쟁력을 가져갈 수 있으며, 물류센터에 재고를 구비해 놓으면 소비자의 주문이 접수되는 시점에 바로 배송할 수 있어 경쟁기업보다 빠른 배송이 가능하다. 다음은 인터파크 이기형 회장의 인터뷰 내용이다.

“인터파크나 옥션, 지마켓처럼 누구나 상품을 팔고 사는 오픈마켓은 성장이 한계에 도달했다 (중략) 여전히 구매할 때마다 품질이나 배송에 대한 불안감이 가시지 않고 있고, 사후서비스(AS)가 불편해 성장에 어려움이 있다”

둘째, 오프라인 소매유통은 시장규모가 크며, 기존의 대형마트는 이미 설치된 설비들의 고도화에 소극적이기 때문에 소프트웨어 신기술의 도입으로 경쟁력을 가져올 수 있기 때문이다. 기존 대형마트 시장의 규모는 47.5조원으로 오픈마켓(17.9조원)과 소셜커머스(4.81조)를 합친 시장 규모의 2배에 맞먹는 수준이다. 또한 낙후된 물류시스템은 추가 혁신의 여지를 주었는데, 국내의 물류시스템은 바코드를 통한 표준 물류, 전자적자원관리(ERP) 정도의 수준으로 1990년대 후반 도입된 이후 한 번도 업그레이드되지 않고 있었다. 아래 표는 이마트와 롯데마트의 물류센터 설립시기인데, 특히 이마트의 경우 2016년 기준 총 7개의 물류센터 중 4개가 2000년대 초반에 설립되어 추가 고도화 없이 운영되고 있다. 기존의 유통 산업은 노동집약적 영역이었기 때문에 낮은 R&D투자를 보이며, 기술혁신이 빈번하지 않았다. 대형마트의 대표기업인 이마트의 연구개발 비중은 0.03%, 롯데마트 0.01%이며, 심지어 전자상거래 대표기업인 11번가, 지마켓, 옥션의 평균 R&D 비중은 0.01%대 수준이다. 결론적으로 쿠팡은 SW기반의 신기술을 도입을 통해 유통, 물류 및 결제 등 분야에 혁신적인 시스템만 갖춘다면 오픈마켓을 넘어 더 큰 시장인 대형마트 시장에서의 경쟁도 해 볼만 했다.

²⁷ 아이뉴스24 (2016.8.16.) “롯데마트·쿠팡 판매 냉동망고 대장균균 기준 초과 검출”

[표 4-6] 이마트와 롯데마트의 물류센터 현황

| 구분 | 물류센터 | 설립년도 | 구분 | 센터명 | 설립년도 |
|-----|------|------|------|-----|------|
| 이마트 | 용인 | 1996 | 롯데마트 | 부곡 | 1999 |
| | 광주 | 1998 | | 양지 | 2005 |
| | 대구 | 2000 | | 양산 | 2005 |
| | 시화 | 2003 | | 오산 | 2006 |
| | 여주 | 2008 | | - | - |

※ 자료 : 이마트 사업보고서

투자유치와 혁신적 물류시스템 구축

오프라인 소매유통 영역으로의 진출에는 기존 기업에 버금가는 물류인프라에 대한 투자와 선도건제에 대한 방어역량이 필요하다. 이에 대해 쿠팡은 투자유치를 통해 자금을 확보하고 소프트웨어 기반의 첨단물류센터 구축과 서비스차별화를 추진했다.

대규모 인프라 구축에 필요한 자본축적에 취약한 쿠팡은 대응책으로 외부투자유치를 통해 첨단 기술 기반의 물류 혁신을 추진했다. 2014년에는 세쿼이아캐피탈(Sequoia Capital)과 블랙록(Blackrock) 으로부터 각각 1억, 3억달러의 투자를 유치하고, 결정적으로 알리바바의 성공신화를 만든 소프트뱅크(Softbank)로부터는 2015년 10억 달러(1조원)라는 대규모 투자유치를 성사시켰다. 특히 소프트뱅크로부터의 투자는 단일 투자 금액으로 국내 최대 규모이며, 세계적으로도 우버, 샤오미에 이어 3번째로 큰 규모이다²⁸.

외부 자금의 확보는 곧 물류시스템의 혁신으로 이어졌다. 일반적으로 물류센터는 입하 → 검품 → 분류(점포별) → 출하의 과정을 거친다. 기존에 대형마트는 제품을 벌크(bulk) 단위로 받아 점포별로 분류하여 출하하고 있는데, 쿠팡의 물류센터는 벌크 단위가 아닌 개별 상품의 고유식별 번호를 이용하여 이동, 분류, 포장, 출고가 지능형 물류시스템에 의해 처리하고 있다. 따라서 기존 물류는 공급업체로부터 상품을 공급받아 창고에 적재해 두는 방식으로 대략 하루에 300건의 출고가 처리됐다면, 쿠팡의 물류센터²⁹는 개별 주문기반으로 입고에서 출고, 배송까지 처리되어 초당 약 120건의 출고가 처리된다. 쿠팡의 물류센터에서 상품이 입고되고, 출고되는 과정은 마치 도서관에서 서적을 대여하는 시스템과 비슷하다고 할 수 있다.

기존의 물류가 적재중심의 창고형이라서 노동집약적이었다면 쿠팡의 개별 주문기반의 물류혁신에는 소프트웨어 기술의 적용이 필수적이다. 쿠팡은 SW기술을 통해 고객의 주문과 동시에 위치를 파악하고 최적의 배송경로를 계산한다. 또한 일상생활에서 사용되는 기저귀, 휴지와 같은 상품들은 방대한 사용자 데이터, 관련 제품의 검색데이터 등을 분석해서

²⁸ 파이낸셜뉴스 (2015.5.6.) “쿠팡, 소프트뱅크서 10억弗 투자 유치… “글로벌 이커머스로 거듭나겠다”

²⁹ 쿠팡은 자사의 새로운 시스템의 물류센터를 FC(Fulfillment Center)라 함

주문량과 시기를 예측하고 물류센터내 최적 적재 위치 계산, 물류센터에서 지역 거점으로 소비자의 주문전에 배송하는 등의 혁신을 추진하고 있다³⁰.

소프트웨어 기술 확보를 위한 노력 : In-house R&D, 인재영입, M&A

쿠팡은 In-House R&D, 외부인재영입과 M&A 등 다양한 경로를 통해 첨단물류의 핵심인 소프트웨어 기술을 확보하기 위해 노력하고 있다. 첫째, In-House R&D이다. 2013년 쿠팡의 SW개발자는 500여명에 달하며 그 비중이 전 직원의 50%를 넘는 수준³¹으로 유통업체라기 보다 소프트웨어 개발사에 가깝다고 할 수 있다. 또한, 실리콘밸리와 상해도 R&D센터를 설립하여 신기술 도입과 개발에 적극적이다. 실리콘밸리와 상해의 R&D 센터에는 소프트웨어 개발뿐만 아니라 데이터, 모바일 엔지니어 등 소프트웨어 기술을 연구하고 있다.

둘째, 핵심 기술은 외부 인력의 영입으로 해결하고 있다. 아마존과 알리바바에서 물류사업부를 담당했던 헨리 로우(Henry Low)를 수석부사장으로 영입한 사례가 대표적이다. 해외 인력의 활발한 영입으로 현재 쿠팡 본사에는 15개국 엔지니어가 근무하고 있으며, 언어장벽 해소를 위해 전문 통역을 담당하는 부서를 두고 있을 만큼 외부 전문 인력에 대해 중시하고 있다.

셋째, 전자상거래를 포함한 대부분의 유통기업들은 기술흡수를 위한 M&A보다는 기술 아웃소싱이 보편적이거나 쿠팡은 반대로 M&A에 적극적이다. 대표적 사례는 2014년 실리콘밸리의 빅데이터 기업인 '캄씨' 인수의 건이다. 캄씨는 페이스북과 같은 SNS에서 어떤 마케팅이 가장 효과적인지 예측하는 솔루션과, 유통 최적화 등의 기술력을 가진 기업으로 디즈니, 푸마, 레노보, 바클레이 카드 등 세계유명 기업에 솔루션을 공급한 기업이다. 쿠팡은 캄씨 CEO를 쿠팡의 CTO로 임명했다.

서비스 차별화를 위한 노력 : 배송혁신과 소비자 맞춤 추천

쿠팡의 서비스차별화는 크게 배송과 개별화 서비스로 구분할 수 있다. 첫째, 배송서비스의 차별화이다³². 기존 유통기업은 배송을 비용으로 간주해서 최저가비용으로 할 수 있는 전문 택배회사에게 아웃소싱하는 것이 관례였다. 그러나 쿠팡은 배송도 유통 서비스 혁신의 중요한 부분으로 보고 쿠팡맨이라는 배송직원을 정직원으로 고용해서 소비자에게 친절하고 안전한 배송이라는 이미지를 형성했다. 특히 20~30대 젊은 여성 고객과 아이를 둔 주부층에서 이러한 친절하고 안전한 배송 차별화는 큰 인기를 얻었다. 쿠팡의 자체 조사에 따르면 소비자 만족도측면에서 쿠팡의 서비스는 기존 택배서비스 대비 2.5배 높은 것으로 조사됐다³³.

³⁰ 한편 기술의 개량과 국산화도 추진했다. 예를 들어 아마존의 혁신 물류시스템인 키바(KIVA)의 경우 공간이 협소해 2층으로 운영하고 있는 국내 물류센터에 그대로 적용하기 어렵기 때문에 해외에서 장비를 그대로 도입하여 사용하기는 어렵다. 따라서 쿠팡은 해외 선진 물류 기술을 국내 실정에 맞게 개량해서 사용하고 있다.

³¹ 중앙일보 (2016.2.22.) "쿠팡은 유통 아닌 IT회사 ... 우리의 도전 1회 초도 안지났다"

³² 그간 쿠팡의 자체 배송은 기존 택배 사업자와의 사업영역 충돌과 정부의 소형 화물차 규제 문제로 한동안 언론에서 주목받았는데, 정부 규제 문제는 1.5t 이하 소형 화물차에 대한 규제가 해제되면서 일단락되었다

³³ 글로벌이코노믹(2016.2.18.) "쿠팡, 로켓배송·쿠팡맨으로 업계 '넘버원' ... 선택과 집중 전략 먹혔다."

둘째, 빅데이터 분석을 통한 개인화 맞춤 추천 서비스다. 쿠팡은 자체 개발한 플리킹(flicking) 기법을 도입하여, 모바일에서 책장을 넘기듯 화면을 좌우로 넘겨 고객 맞춤형 상품 정보를 확인할 수 있도록 했다. 또한, 쿠팡의 온라인서비스는 성별, 연령, 구매이력에 따라 노출되는 상품이 다른데,³⁴ 소비자의 구매이력, 장바구니 이력, 상품 클릭 및 방문 이력 등을 종합적으로 반영해 상품을 추천하는 '당신을 위한 추천' 서비스가 대표적인 사례이다.

기존 사업자와의 갈등을 해결하기 위한 법제도 개선

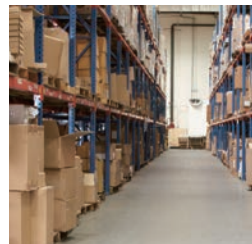
쿠팡은 배송서비스를 차별화하기 위해 아웃소싱 하지 않고 직접 배송하는 방법을 택했는데, 이 과정에서 기존의 배송 아웃소싱 기업인 택배회사들과의 갈등을 겪었다. 택배회사들은 쿠팡의 직접배송 서비스가 공급과잉에 따른 소형 화물차 수를 제한하는 정부의 규제에 위반한다며 소송을 제기했다. 쿠팡은 여기에 배송료를 받지 않고, 제조업체로부터 물품을 사들인 뒤 다시 소비자에게 되팔기 때문에 운송사업자가 아니므로 관련 규제의 적용을 받지 않는다는 입장을 보여 왔다. 결론적으로 국토교통부는 쿠팡과 택배회사들과의 법적 분쟁에서 소형화물차 규제를 완화하면서 쿠팡이 운송사업자로 등록할 수 있도록 했다. 정부는 2004년부터 2015년까지 연평균 14.6%씩 늘어나는 택배 물량에 대한 수요에 따라 더 이상 공급과잉에 따른 화물차수 제한이 필요하지 않게 되었다는 입장이다.

5. 혁신의 성과

2010년 설립된 쿠팡은 매년 2배 이상의 성장을 기록해 2015년 1조 1,339억원의 매출을 기록했다. 사업의 외형도 크게 확대되어 2014년 1,707명 수준이던 직원이 2015년 2,013명, 2015년에는 2,236명으로 증가하였다. 계약직 직원까지 합치면 4,747명의 직원이 근무 중이다. 사업분야도 지속적으로 확대되어, 설립초기 하루 한가지 쿠폰을 저렴한 가격에 판매하던 소셜 커머스 모델에서 공급자와 소비자를 중개하는 오픈마켓, 현재에는 독자적인 물류 인프라를 갖추고 공급자로부터 상품을 직접 구입하고 이를 소비자에게 판매하는 오프라인 소매유통의 모습을 갖춰나가고 있다. 쿠팡은 물류 인프라의 구축 이후 2016년 초기 사업 모델인 소셜 커머스 사업을 종료하고 오픈마켓 서비스도 순차적으로 종료하고 있다.

시장점유율 측면에서 쿠팡은 지난 2012년 7월부터 2015년 6월까지 3년 연속 모바일앱 전자상거래 부문에서 1위를 차지하고 있다. 지난 2016년 6월 쿠팡의 모바일앱 이용자수는 약 750 여만 명으로, 2위 업체인 11번가와 140만명 가량의 차이를 보였다. 사용자 측면에서는 2천500만 명이 쿠팡 앱을 다운 받았으며, 쿠팡의 전체거래액 중 최대 83%, 평균 78% 이상이 모바일을 통해 발생하고 있다.

³⁴ 쿠팡은 PC인터넷 보다 모바일 기기를 통한 판매 비중이 80%에 달할 정도로 높는데, 작은 화면에 한정된 정보만을 보여줄 수밖에 없는 모바일 환경에서 소비자는 상품검색이 PC인터넷 환경보다 어렵고 따라서 소비자가 찾은 상품을 전면에 노출 시키는 것이 중요하다.



소매유통의 모습을 갖추면서 이마트, 롯데마트, 홈플러스와 같은 대형마트 3사는 쿠팡과 경쟁구도를 만들었는데, 실제로 쿠팡의 기업가치로 평가된 5조 5천억원은 이마트의 시가총액(6조 6,000억원), 롯데쇼핑(7조원)에 근접해 가고 있다. 최근에는 대형마트와 본격적인 가격경쟁을 벌이고 있는데 대형마트의 대표 상품인 바로 기저귀가 그 예다³⁵. 쿠팡의 가격경쟁은 성공적이었는데, 실제로 2015년 이마트의 기저귀 매출은 전년보다 26%나 줄고 쿠팡에서 기저귀 판매가 차지하는 매출은 큰 폭으로 증가 했다. 궁극적으로 쿠팡은 아마존과 같은 모습으로 진화하고자 하고 있다. 다음은 김범석 대표의 언론 인터뷰 내용이다.

“우리는 한국의 아마존이 되기를 원합니다. 한국에서 가장 큰 온라인 유통업체이며 펀딩을 받은 유명한 SW기술 회사 중 하나죠.” - 김범석 대표 포브스와의 인터뷰

[표 4-7] 쿠팡 매출액 및 성장률 (단위 : 억원, %)

| 구분 | | 2012년 | 2013년 | 2014년 | 2015년 |
|--------|--------------|-------|-----------------|-----------------|------------------|
| 쿠팡 | 매출액 (성장률) | 845 | 1,464 (173%) | 3,485 (238%) | 11,339 (325%) |
| 이베이코리아 | 매출액 (성장률) | 6,280 | 6,622 (5%) | 7,339 (11%) | 7,993 (9%) |

※ 출처 : 기업 감사보고서, 이베이 코리아는 지마켓과 옥션을 운영

제3절 소결

입지선점과 규모의 경제를 통한 저렴한 수수료가 경쟁의 원천인 소매유통업은 장치산업적 특성으로 인해 1993년 이마트가 최초 등장한 이래 지금까지도 국내 시장에서는 이마트(28%), 롯데마트(23%), 홈플러스(15%)의 3강 구도가 매우 공고하게 유지되고 있다. 한편 2013년 등장한 후발주자인 쿠팡은 미국의 그루폰을 모방하면서 소셜커머스 시장에 뛰어 들었지만 온라인 중개몰로 서비스를 고도화 했고, 현재는 소매유통업에 진출해서 시장 점유율 측면에서 기존의 강자인 이마트와 경합을 벌이고 있다.

쿠팡은 이 과정에서 1조원에 달하는 대규모 투자도 불사하며 아마존과 같은 데이터와 인공지능 기반의 첨단 물류시스템을 구축했다. 또한 당일 배송(로켓배송)을 실현하기 위해 기존 아웃소싱으로 해결하던 관행을 깨고 자사 직원으로 채용한 배송시스템을 운영하고 있다. 한편 R&D투자에 소홀했던 기존 유통기업과 달리 쿠팡은 해외 기업을 M&A하고, 미국과 중국 현지에 R&D센터 운영과 본사에 15개국을 넘는 다국적 엔지니어가 협업하는 등 지속적 혁신을 위한 기술역량 확보를 매우 중시하고 있다.

³⁵ 경향비즈(2003.11.10.) “할인점서 잘팔리는 상품 ‘하기스 기저귀’ 1위”

쿠팡의 사례는 빠르게 진화하는 디지털 기술과 산업의 융합에서 산업의 작동원리를 바꾸고, 새로운 가치를 창출하는 기업의 전략이 무엇인가를 말해준다.

즉, 디지털 기회로 시장에 뛰어든 200여개의 소셜커머스 기업들은 대부분 상호경합의 과정에서 진화에 실패하고 사라졌지만 과감한 혁신을 택한 쿠팡은 성장을 지속하고 있다. 기존에 유통업이 입지선점과 낮은 R&D, 수수료기반의 산업이었다면, 쿠팡은 이를 데이터와 인공지능 등 소프트웨어 기술을 접목해서 인공지능과 로봇의 물류 → 빅데이터 기반의 배송 → 개별화된 서비스로 이어지는 일련의 유통 혁신을 실현하고 있다는 점이 주목할 만하다. 이러한 혁신은 다양한 데이터의 축적에 기반 한다는 점에서 누적적이며, 물류인프라, 소프트웨어 시스템과 사용자 기반으로 구성된 복합적인 경쟁을 보인다. 가격, 배송 속도 경쟁을 넘어 소비심리, 수요예측과 같은 혁신을 시도하며 유통업의 범위를 확장하고 있는데 이렇게 산업적 관행과 범위를 넘어서는 혁신은 기존 제도도의 틀에 갇혀서는 보다 과감하게 추진되기 어렵다. 따라서 정부의 입법적 리더십이 혁신 수용적으로 운용될 필요가 있다.



제5장 만나 CEA : 농업의 디지털 혁신

제1절 농업의 특성과 디지털 전환

1. 농업의 특성과 디지털 전환

농업의 특성과 국내 현실

국내 농업 생산기술의 발전은 크게 4세대로 구분하여 설명할 수 있다. 제1세대는 생명과 생존을 위한 생산성 극대화에 초점을 맞춘 시기로 생산량이 많은 통일벼개발이 중요한 예가 된다. 생산된 농산물의 맛은 물론 영양과 같은 품질을 높이는 제2세대를 거쳐 안전성과 친환경에 방점을 두는 제3세대에는 유기·친환경농업이 대세를 이루었다. 인간 중심의 맞춤형 정밀농업에 초점을 두고 전개될 제4세대 농업은 개인 맞춤형식품, 환경보호와 동시에 생산을 극대화하는 정밀 농업, 외부기후, 토양환경 및 병충해에 무관한 실내농업, 인간 노동력을 대체하는 농업용 로봇 등이 주요 쟁점이다³⁶.

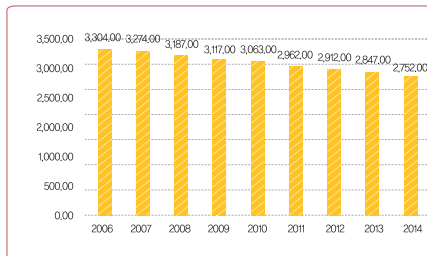
국내의 농업 인구는 2006년 330만명에서 2015년 270만명으로 감소하였고, 이 농업인구마저도 약 40%가 65세 이상으로 높은 고령화 수준을 보이고 있다. 농업관련 투자는 1995년에서 2008년 사이 절반으로 대폭 감소했다.

이러한 상황에서 최근 정부는 스마트 팜(Smart Farm)을 우리 농촌의 미래 대안으로 보고

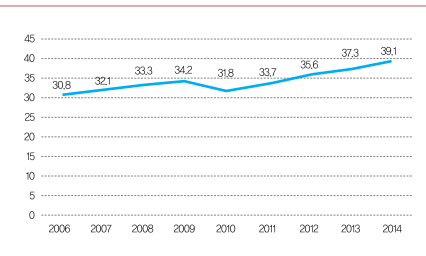
³⁶ 국가미래연구원(2017.3.1), 농업의 4차 산업혁명: 맞춤형 정밀 농업

2000년대 초반부터 추진하고 있으나³⁷ 그 성과는 매우 더디게 나타나고 있다. 예를 들어 시설원에 농가의 스마트 팜 전환율은 1.7%, 과수 농가는 0.2%, 축산농가는 0.5% 수준이며, 기술수준도 단순한 내·외부 온도 조절 및 자동 개폐 등에 머물러, 데이터 수집 및 활용, 정밀농업 등 고난이도 스마트팜 기술 활용은 29% 정도에 불과하다³⁸. 게다가 고난이도 기술을 사용하는 대형농장의 경우 85%가 외국산 시스템을 사용하고 있어 시설장비의 국산화도 시급한 실정이다.

[그림 5-1] 농가수 변화



[그림 5-2] 65세 이상 농가 인구 비중



※ 자료 : 통계청 『농업조사』, 『농업총조사』

디지털로 재편되는 농업 : 사물인터넷 + 데이터 + 서비스 + 농업

4차 산업혁명의 중심 기술인 빅데이터, 사물인터넷, 인공지능, 증강현실, 클라우드 컴퓨팅을 기반으로 하는 정밀농업, 농업용 로봇, 스마트 팜은 일자리도 만들고 생산성을 높일 뿐만 아니라 노동을 즐기면서 고소득을 얻을 수 있는 산업으로 발전하고 있다.

농부가 수년간 축적해온 경험과 기술이 어떤 작물을 얼마만큼 파종하고, 언제 수확해야 하는지 결정하는 것이 전통적인 농업이었다면, 이제는 그 암묵적인 기술과 지식이 디지털 데이터로 축적되어 인공지능과 결합하면서 다양한 서비스를 창출하는 혁신의 원천으로 등장하고 있다. 일례로 토지 데이터는 트랙터 등에 장착된 각종 농기계에서 자동으로 수집되고, 토지에 알맞은 작물의 선정, 파종량 등을 정확히 계산해 데이터로 제공한다. 실제로 미국의 농기계 기업 존디어(John Deere)는 자사의 트랙터에 센서를 부착해 데이터를 축적하고 이를 기반으로 농가의 생산성 향상을 위한 농업 컨설팅 시장을 개척하고 있다. 이스라엘의 네타팜(Netafim)이라는 기업은 작물에 필요한 영양소를 정확하게 계산해 물방울 단위로 일정하게 투입하는 방식을 통해 사막에서도 작물을 재배하고 있다. 네덜란드의 프리바(Priva)는 데이터 기반의 정밀 농업을 선도하며 시설원에 분야에서 인공지능 기반의 스마트 팜 솔루션으로 세계시장의 70% 이상을 점유하고 있다. 특히 주목할 만한 점은 국내

³⁷ 2004년 정보통신부가 관계부처 합동으로 발표한 '농업·농촌 ICT융복합 기술 개발 및 확산사업'으로 거슬러 올라가는 스마트 팜정책은 2013년부터 농림축산식품부가 주도가 되어 '농식품 ICT 융복합 확산대책'으로 발전하였고, 2014년부터는 시설원예, 축산 분야를 중심으로 확산되었다.

³⁸ 한국농촌경제연구원(2016) 스마트 팜 실태 및 성공요인 분석

고도화된 스마트 팜의 경우 대부분 프리바의 스마트 팜 솔루션을 사용하고 있는데, 이 경우 이들 스마트 팜에서 생성되는 데이터는 프리바의 서버에 저장되기 때문에 국내 농업의 데이터 주권을 우려하지 않을 수 없다.

한편, 드론과 로봇의 등장은 그간 트랙터, 콤바인을 통한 기계화를 넘어 사람만이 할 수 있다고 여겨지던 분야까지 스마트화로 발전하고 있다. 채소나 과일의 수확은 전통적으로 기계화 되지 못하고 수작업이 대부분을 차지했는데, 그 이유는 수확하기 알맞은 농작물의 위치를 파악하여, 판별해 낸 후, 작물에 상처가 가지 않게 수확하는 것은 기술적으로 난이도가 높은 작업이기 때문이다. 하지만 최근 로봇 시각 기술과 정밀 제어 기술 등이 발달하면서 기술적인 장벽을 해결해 나갔다. 잘 익은 딸기의 이미지를 분석하여 선별적으로 따는 애그로봇(Agrobot)이나 어린 상추 이미지 분석으로 잡초나 비정상 상추를 분별하고 잡초나 비정상 상추만 죽일 수 있는 극소량의 제초제를 살포하는 미국의 상추로봇(LettuceBot)이 대표적인 예시이다.

디지털 전환은 농업의 고질적인 문제인 수요/공급 예상도 가능케 한다. 우리 농촌은 특히, 소규모 농가가 분산되어 있어서 수요에 맞는 적절한 공급량을 결정하기가 매우 어렵다. TV에서 잘 지은 농작물을 제 값을 받지 못해서 수확하지 않고 갈아엎어 버리는 경우를 종종 본다. 수요/공급량에 대한 정확한 정보 분석은 수요에 대한 예측을 통해 과잉생산을 최소화시킬 수 있다.

또한 온라인 네트워크를 통해 생산자와 소비자가 직접 연결되어 농수산물의 유통단계를 축소시키고 생산·가공 정보는 물론 맛까지도 객관적인 데이터로 저장하여 소비자의 신뢰도와 만족도를 높이고 있다.

[그림 5-3] 존 디어 트랙터에서 통해 농지 데이터를 수집분석



※ 출처 : BBC News

2. 국내 농업의 디지털 전환의 딜레마

농촌 인구의 고령화와 낮은 소프트웨어 기술역량

국내 농가는 첨단기술에 대한 경험부족으로 스마트팜의 도입이 늦었다.³⁹ 농촌경제연구원(2016)의 조사에 따르면, 투자대비효과와 불확실성이 스마트팜 도입을 늦추는 가장 큰 원인이라고 진단했는데, 이는 65세 이상 인구가 전 농가 인구의 39.1%에 달하는 고령화에 기인한다. 고령화는 일본이나 다른 선진국도 공통적으로 겪고 있는 문제지만 이에 대한 대처는 국가별로 다를 수 있다. 스마트팜에 적극적으로 대응하는 국가로는 미국, 노르웨이와 같은 해외 선도국도 있지만, 중국 역시 발빠르게 대응하고 있다. 중국은 급격한 도시화로 농업인구 감소와 고령화를 해결하기 위해 스마트팜에 매우 적극적으로 대응하고 있는데, 글로벌 농업 데이터 조사분석시스템을 수립하고 국가 농업데이터센터를 구축해 위성감지센터, 항공 드론을 활용해 농지 모니터링을 강화해 나간다는 방침을 최근 공표했다. 반면 최근 증가하는 젊은 귀농 인구는 첨단기술에 대한 경험은 가지고 있지만 다양한 기후 및 환경 변화, 돌발적 병충해 발생 등에 적절한 대처방법 미숙으로 농사에 실패할 확률이 높다. 또한 농업의 디지털 전환과 관련된 시설장비 개발 기업⁴⁰은 대부분이 하드웨어 개발사로 농업 이외에도 자동차, 기계설비 등 임베디드 시스템 위주로 개발하고 있어 농업에 특화된 기술과 지식을 축적한 기업은 극소수이다.

열악한 인프라와 높은 초기 투자비용

농업의 디지털 혁신을 위해서는 비닐하우스 위주의 열악한 인프라와 높은 초기 투자자금의 문제를 해결해야 한다. 국내 농업의 실질자본투자는 1995~1997년 7조원에서 2008~2014년 3.4조원으로 약 절반으로 감소하였으며, 국내의 1인당 시설면적은 0.6ha로 네덜란드 등 선진국의 40% 수준에 불과하다. 이마저도 대부분이 비닐하우스 중심으로 유리온실은 200여개에 불과한 현실이 보여주듯 개별 농가의 입장에서 스마트 팜 구축을 위한 인프라 투자를 감당하기는 어려운 것이 사실이다.

지역사회와의 갈등해소

기업형 스마트 팜 진출에 따른 농민사회와의 갈등도 중요한 해결 과제이다. 농민단체와의 갈등으로 기업형 스마트팜이 무산된 사례가 대표적으로 동부팜한농과 LG CNS의 사례이다.

동부팜한농은 1953년 한국농약(주)으로 출발해 1995년 동부그룹에 편입된 뒤 비료·농약 등을 생산하다가 2012년 동부팜한농(주)으로 회사명을 바꾸었다. 이 기업은 476억원을 들여 경기도 화성의 화옹지구 간척지 15ha(4만5천평)에 아시아 최대 규모의 유리온실단지

³⁹ 농림축산식품부 (2015.10) ICT 융복합 스마트 팜 확산 대책

⁴⁰ 스마트 팜 참여기업 34개는(농정원 등록기업 기준) 중 농장을 소유하거나 농장과 함께 연구개발을 하는 기업은 없다.

준공하여 전체 온실규모의 3분의 1 수준인 4ha에서 토마토 재배를 시작했다. 기업형 토마토 재배가 국내 농가에 미치는 영향을 고려해 국내 재배종과는 차별화된 해외 품종을 선택했고 국내 시장이 아닌 일본에 전량 수출할 계획이었다. 사실 국내산 토마토는 99.5%가 국내에서 소비되며 0.5%만 수출되기 때문에 국내 농가에 피해는 크지 않았다. 실제로 재배한 토마토는 전량 일본으로 수출되었고, 일본에서의 반응이 좋아지자 직원을 20여명 더 채용하기도 했다. 하지만 농민단체는 동부팜한농을 신뢰하지 않았다. 극심한 반대 운동이 있었으며, 불매운동으로 이어졌다. 농약과 비료, 종자 등을 생산하는 동부팜한농은 농민단체의 반발과 불매운동으로 '매출하락'이라는 직격탄을 맞게 되었다. 결국 사업 착수 1년여 만인 2013년 3월 동부팜한농은 스마트팜 사업에서 완전히 철수했다.

LG CNS의 스마트 팜 사례역시 유사한 결과를 보여주는 사례이다. LG CNS는 새만금 산업단지에 토마토, 파프리카, 딸기 등 스마트팜 생산 단지과 연구센터 조성사업을 계획했다. 이 계획에 대해 농민단체는 대기업 진출로 농가가 붕괴될 수 있다는 이유로 반대해왔다. LG CNS역시 동부팜한농과 마찬가지로 사업을 철회했다.

[그림 5-4] 농민단체의 반발



※ 출처 : 한국농정

제2절 사례분석 : 만나 CEA

1. 기업개요

만나CEA는 혁신적인 작물 재배 시스템을 통해 직접 채소를 생산하고, 판매와 유통까지도 직접 담당하는 농업분야의 벤처기업이다. 이 기업은 과거 국내 농업 분야에서 볼 수 없었던

아쿠아포닉스(수경재배, Aquaponics⁴¹)라는 첨단 농업과 시설장비로부터 수집한 데이터에 기반하여 작물별 빛의 양, 이산화탄소, 습기 등 성장환경을 인공지능 알고리즘으로 제어하며 대량 생산할 수 있는 자동화 시스템을 개발했다. 상추의 경우 m²당 3kg이던 평균 생산량을 90kg까지 증가시켰다. 만나CEA는 작물 재배에 필요한 장비 및 시스템을 자체 제작하는 등 초기 관련 기술부터 재배-생산-유통에 이르기까지 일원화된 플랫폼을 구축하여 투자 단가는 낮추고, 고품질의 서비스를 생산할 수 있는 인프라를 개발했다. 향후 만나CEA는 채소작물 생산을 넘어 유통, 과학적 정밀농업을 가능하게 하는 농업의 데이터산업, 농업 기계설비 관련 등의 분야에까지 영역을 확대하는 목표를 두고 있다. 만나CEA의 규모는 매출액 30억원, 40명(연구원 25명, 단순업무 15명)의 인원이 샐러드채소, 잎채소, 허브 등 40여종을 생산하고 있다⁴².

[표 5-1] 만나CEA 연혁

| 구분 | 내용 |
|----------|--------------------------------------|
| 2013.03. | 법인 설립 |
| 2013.08. | 포스코 투자유치 |
| 2014.01. | 민간주도형 기술창업지원 프로그램(TIPS) 선정 |
| 2015.03. | 진천 1호 농장 운영 개시 |
| 2015.08. | 생산 작물 직거래 시작 |
| 2015.10. | 케이벤처그룹 100억 투자 유치 |
| 2016.01. | 채소 정기배송 서비스 “만나박스” 서비스 오픈 |
| 2016.06. | 첨단 공유 농장 ‘팜잇’ 설립을 위한 클라우드 펀딩 프로젝트 진행 |

2. 시장진입과 혁신 전략

2.1. 초기 기술역량 확보와 기술고도화

수경재배와 인공지능(AI)의 조합

초기 만나CEA는 KAIST 기계공학과와 산업디자인을 전공한 박아론, 전태병에 의해 설립되었는데 이들은 설립당시 KAIST 창업가재단의 투자기업에 선정되었고 창업보육센터에서 10평짜리 연구실을 지원 받아 ‘자동 유리온실’ 모형을 만들어 출발했다⁴³.

만나CEA가 활용한 기술은 크게 두 가지인데, 그 중 하나가 아쿠아포닉스 방식이다. 이

⁴¹ 아쿠아포닉스는 물고기양식(Aquaculture)과 수경재배(Hydroponics)를 결합한 단어로, 물고기 배설물로 액상비료를 만들어 식물을 키우고 식물이 정화한 물로 다시 물고기가 살아가는 지속 가능한 순환농법입니다.

⁴² 조선비즈 (2016.2.22.) IT 농부, 대통령 식탁에 상추 올리다

⁴³ 조선일보 (2016.2.22.) IT농부, 대통령 식탁에 상추 올리다

기술은 대형 수조에 향어 같은 담수어를 기르면 담수어 아가미에서 암모니아가 나오고 이 암모니아를 질산염으로 처리해서 식물 배양액을 추출하는 방식이다. 만나CEA는 이 배양액으로 식물을 재배하고, 식물 재배에 사용된 물은 자체 개발한 필터로 정화한다. 이렇게 하면 농약을 사용하지 않고도 농작물을 재배할 수 있으며 이 물은 담수어를 기르는 용도로 다시 사용할 수 있기 때문에 친환경 농업방식이라 할 수 있다⁴⁴.

다음으로 인공지능을 이용해 온도를 조절하는 기계학습 방식의 재배법이 적용되었다. 만나CEA 농장은 하루 24시간, 1년 365일 20~28°C의 온도를 유지하면서 스스로 돌아가는 첨단 시설이다. 온실의 습도, 광량, 이산화탄소 농도 등은 자동으로 조절되고 개별 식물 생장에 필요한 인·철·마그네슘 등 영양분 현황을 센서로 감지하고 자동으로 추가한다.

만나CEA는 KAIST 연구실에 아쿠아포닉스와 인공지능형 생장제어시스템을 적용한 소형재배시설을 설치해서 수차례의 시행착오 끝에 식물재배기, 배양액 순환제어기, 하드웨어를 통제하는 펌웨어와 소프트웨어를 개발했다. 만나CEA는 2013년 이 기술로 포스코와 기술창업지원 프로그램(TIPS) 투자 지원을 받았고, 이를 토대로 2014년 10월 충청북도 진천의 장미 재배 유리온실을 인수해서 아쿠아포닉스 공법과 생장환경제어 시스템을 갖춘 스마트 팜으로 탈바꿈해서 1년 만에 연매출액 12억 원을 바라보는 고효율 농장으로 전환했다.

[그림 5-5] 만나CEA 농장 구성



※ 출처 : 만나CEA 홈페이지, 팜잇 발표자료

⁴⁴ 아쿠아포닉스 농법은 생산량 증대에도 큰 효과가 있다. 동일한 기간 동안 상추를 재배한 결과, 일반 수경재배 보다 약 15% 높은 생산량을 얻을 수 있고, 일반 노지 대비 짧은 재배기간 동안에도 사포닌 함량이 최대 375% 높은 인삼을 생산할 수 있다.

직영농장의 운영과 시설 고도화

만나CEA는 솔루션 공급을 위해 생장환경제어시스템을 개발했지만, KAIST의 10평 남짓한 연구실 환경에서 개발한 '자동 유리온실' 모형을 대규모 스마트 팜에 바로 적용하기에 한계가 있어, 기술실증과 고도화에 적절한 인프라가 필요했다. 문제는 농업 선진국의 스마트 팜 인프라는 대부분 유리온실에 기반하고 있는데 반해, 국내 시설원예는 주로 비닐하우스가 대부분으로 유리온실은 약 200개 정도에 불과한 실정이었다.

시설장비 기술고도화를 위해 자본 투자가 요구되는 스마트 팜 인프라 조성까지도 해야 하는 난제에 대한 만나CEA의 해법은 벤처캐피탈과 크라우드 펀딩과 같은 외부 투자자금의 유치였다. 즉, 만나CEA는 자회사를 설립하여 직접 인프라를 조성하고, 운영을 전적으로 그 회사에 맡겨 스마트 팜의 시설장비를 고도화 시켰다.

만나CEA는 비용절감을 위해 유리온실을 새로 짓기보다는, 기존의 유리온실을 용도에 맞게 고치고, 센서 기반의 생장제어시스템을 설치해서 새롭게 업사이클링하는 방식을 택했다. 유리온실은 비닐하우스 보다 초기 설치비용이 높은 단점이 있지만 비닐하우스보다는 열을 조절할 수 있고, 대기 순환을 통해서 냉각, 난방을 시킬 수 있는 장점이 있으며 비닐하우스에 비해 태풍에 강하고, 단열효과가 높다.

데이터 축적과 생장제어 시스템 개발

만나CEA의 생장제어시스템은 유리온실에서 각 채소의 생장환경에 맞는 최적의 데이터를 축적하고 이를 데이터베이스화해서 실시간 모니터링하고 분석해 각각의 채소가 생장하는 환경을 제어해가는 시스템이다. 만나CEA가 개발한 생장환경제어시스템의 가장 큰 경쟁력은 모든 시설물과 소프트웨어 시스템을 자체 개발했기 때문에 초기 투자비용이 상대적으로 매우 낮다. 해외 경쟁사의 경우 3,305㎡(1000평) 규모의 농장을 설치하는데 보통 70~80억 원 가량의 비용이 필요하지만 만나CEA 농장의 설치비용은 기존의 5분의 1 수준에 불과하다. 이는 기계, 전자, 건축 등 다분야의 엔지니어가 투입되어 농장 운영의 모든 핵심 설비를 자체 설계, 개발하여 설비 단가를 효율적으로 대폭 낮추었기 때문이다.

[표 5-2] 기업별 스마트팜 생산량 및 투자비용 비교

| 구분 | Mirai(일본) | Blue Smart Farms(호주) | Bright Farms(미국) | 만나CEA |
|------------|-----------|----------------------|------------------|-------|
| 총 생산량(톤/년) | 365 | 400 | 227 | 220 |
| 총 투자비용(억원) | 80 | 69 | 20 | 6 |
| 투자비용(억/kg) | 21,917 | 17,250 | 8,810 | 3,730 |

※ 출처 : 만나CEA 홈페이지



2.2. 차별화 전략과 새로운 유통경로의 개척

차별화된 품종과 가격 경쟁력을 갖춘 친환경 이미지

만나CEA는 기존 채소시장과의 마찰을 최소화하기 위해 국내에서 쉽게 구입할 수 없는 허브와 샐러드 채소, 케일, 바질, 루꼴라 등 약 40여 종 이상의 작물을 재배한다. 수경재배인 탓에 수확이 용이해서 일반 유기농 채소 보다 약 20%이상 저렴한 가격 경쟁력도 갖추고 있다. 스마트 팜 추진에 있어 재배 작물의 선택은 중요한데, 만나CEA의 재배작물 차별화는 기존 작물재배농과의 시장마찰과 생산량 증가로 인한 가격왜곡 등을 회피할 수 있는 전략으로 이해된다.

인터넷 플랫폼을 통한 새로운 유통경로 개척

만나CEA는 스마트 팜 솔루션의 보급확산 뿐만 아니라, 직영농장에서 재배된 수확물을 판매하는 유통 채널의 혁신을 통해 수익을 창출하고 있다. 만나CEA는 전자상거래 서비스인 '만나박스'를 2016년 1월 4일 출시하여 재배한 채소를 전국에 배송한다.

만나CEA는 기존 전자상거래 형태의 온라인 유통을 넘어 다양한 유통 채널 확보에 노력하고 있는데, 그 중 하나가 33%의 지분을 보유하고 있는 카카오와의 협력이다. 카카오는 2015년 11월 모바일 농산물 유통 플랫폼 서비스 '카카오파머'를 출시했는데, 고품질의 농산품을 보유하고 있지만 다양한 유통 채널을 확보하지 못한 농가를 위해 유통 플랫폼을 제공하는 서비스이다. 또한, 만나박스는 e커머스 쇼핑몰 GSshop에 입점하여 오픈 첫날 100개 이상의 수량을 판매하는 성과를 달성했다. 하루 평균 모바일앱 접속자 수가 250만 명에 달하는 GSshop과 카카오 선물하기 서비스를 통해 만나박스는 모바일에서의 브랜드 경쟁력을 강화하고 있다. 뿐만 아니라 현대백화점 상품전용 온라인 쇼핑몰 더현대닷컴에 입점해서 강남 일대 소비자들에게 차별화된 친환경 채소라는 점을 부각시켜 프리미엄 브랜드에 포지셔닝하고 있다.

2.3. 지속적 혁신과 상생

클라우드 펀딩을 통한 공유형 스마트 팜 (Farm It)

2016년 6월 만나CEA는 스마트 팜인 '팜잇1호'를 기업 또는 개인이 직영으로 운영하는 일반적인 농장에서 벗어나 공동으로 농장을 운영하고 수익을 공유하는 만나CEA의 100% 자회사로 운영하고자 클라우드펀딩을 추진했다. 팜잇 1호 농장 구축을 위한 클라우드펀딩은 단 7시간만에 법정 최대 한도인 7억원 모금이 마감될 정도로 성공적이었다. 이는 국내 증권형 클라우드펀딩 사상 최단 시간 성공 기록이다. 또한 최근 '팜잇 2호 농장'에 대한 7억원의 클라우드펀딩도 성공적 이었다. 클라우드 펀딩은 자본시장법 개정안이 2016년 1월 25일 시행되면서 제도화되었는데, 개인이나 기업이 온라인소액투자중개업자의 인터넷플랫폼을 통해 창업 등에 소요되는 소액의 자금을 일반대중으로부터 직접 조달하는 방식의 금융이다.

이번에 공식적으로 제도화된 것이 증권형 크라우드 펀딩이고 만나CEA의 자금을 모집한 와디즈(www.wadiz.kr)는 주식이나 채권을 발행해서 불특정다수로부터 자금을 모집하는 증권형 크라우드 펀딩 중개업체다. 이러한 크라우드 펀딩은 개인 투자자들의 기업에 대한 신뢰가 없이는 성공하기 어렵는데, DSC인베스트먼트가 케이벤처그룹으로부터의 대규모 자금투자가 만나CEA의 대외 이미지에 큰 도움을 주었다⁴⁵.

[표 5-2] 만나CEA 투자 현황

| 구분 | 내용 | 금액(원) |
|------|----------------|----------------|
| 2013 | 포스코 | 50,400,000 |
| 2014 | 개인 | 49,000,000 |
| | 카이트 재단 | 90,450,000 |
| 2015 | 카이트 재단 | 9,450,000 |
| | DSC인베스트먼트 | 998,580,000 |
| | 개인 | 300,028,650 |
| | 인모스트 파트너스 외 2인 | 500,049,480 |
| | 케이벤처그룹 | 10,000,000,000 |
| | DSC자산운용, DS벤처스 | 799,844,781 |
| 합계 | | 128억원 |

※ 출처 : 만나CEA 홈페이지

영농조합형 모델과 지역 사회와의 상생

인프라 구성과 시설장비 고도화외에도 만나CEA가 직면한 중요한 문제가 바로 지식의 확산과 공유의 어려움이었다. 공학에 대한 지식이 부족한 국내 농민들은 시설 장비를 능숙하게 활용을 못하는 한계가 있었다. 그러다 보니 만나CEA는 시스템을 판매하면서 시스템 도입의 효과를 극대화하기 위해서는 장비 사용법을 숙달시켜 줘야 하고 계속해서 A/S를 해야 하는 문제에 직면했다. 만나CEA가 이 문제를 위해 고안한 해법이 바로 영농조합형 상생모델이다.

영농조합형 공유농장은 농민의 입장에서는 적은 자본과 낮은 기술역량으로도 스마트 팜 사업에 참여할 수 있고, 만나CEA의 입장에서는 농장의 운영을 통한 데이터 확보, 시스템 고도화와 확산을 동시에 추구할 수 있는 비즈니스 모델이 된다. 영농조합의 모델은 농민이 농장의 주주가 될 수도 있고, 직원이 될 수도 있는 다양한 형태가 있을 수 있다. 실제로 진천의 장비온실의 주인도 현재 만나CEA와 함께 일하고 있다.

⁴⁵ 2015년 10월 카카오의 자회사인 케이벤처그룹은 만나CEA에 100억을 투자하여 지분 33%를 보유하였음.

한편 기업형 스마트 팜의 시장 진출은 LGCNS와 동부팜한농의 사례처럼⁴⁶, 자칫 농촌 지역사회와의 갈등을 촉발할 수 있는데, 농민참여형, 수익공유의 영농조합형 상생모델은 오히려 지역사회의 소득증대에 기여하는 대안이 될 수 있다. 이러한 배경에서 만나CEA의 상생모델은 현재 여러 지자체에서 환영받고 있는데, 충청북도 진천시는 물론, 2016년 4월 경기도 의정부시와도 스마트 팜 협력을 위한 양해각서를 체결했다.



2.4. 디지털 전환의 성과

만나CEA는 초기에 기존 농업이 규모화 되어있지 않아 주기적인 납품량을 맞추기 힘들었던 문제점을 해결하기 위해 용역의 형태로 작물을 납품하는 방식으로 수입을 창출했다. 예를 들면 화장품 회사에서 천연 화장품 제조에 필요한 어떤 작물을 요청하면 키워서 제공하는 방식인데 당시 매출은 약 7,000만원 수준이었다. 이후 자체 시설 솔루션을 개발한 후에는 외부 투자 자금을 활용해서 2014년 충북 진천군의 장미 재배 유리온실은 인수하고 연 7,000만원 가량의 매출에서 1년 만에 12억 원의 매출 증대를 달성했다. 만나CEA는 일반 노지재배와 비교하면 작물에 따라 1.2배에서 15배의 높은 생산 증대 효과를 달성했다. 특히, 상추의 경우 같은 면적의 발농사와 비교하면 40배나 많은 수확량을 거두었고 온실의 경우 700평에서 채소 250톤을 수확했다.

제3절 소결

최근 인공지능과 SW로 대변되는 4차 산업혁명이 1차 산업에도 예외 없이 불어 닥치면서, 데이터를 통해 작물의 생육환경 및 생산량을 정밀하게 제어하는 스마트 팜이 등장하여 디지털 농업의 혁신을 주도하고 있다.

국내 농업은 영세성과 고령화, 낮은 신기술의 수용역량으로 혁신의 성과가 더디게 나타나고 있는 상황인데 만나CEA는 바로 이 분야에서 해법을 제시한 벤처기업 사례이다. 만나CEA는 소프트웨어 기술과 아쿠아포닉스라는 수경재배 기술을 결합하고, 시중에 유통되지 않던 특수 채소를 선별해서 시장을 차별화하며 혁신을 이뤄냈다. 창업자들은 농업이 아닌 공학을 전공한 학생들로 직접 농장을 건설하고 운영하면서 축적한 데이터를 바탕으로 스마트 팜을 제어하는 센서기와 소프트웨어 솔루션을 개발했다. 이때 마침 제도화된 크라우드 펀딩은 초기 건설비용을 모집하는데 주요 해결책이 되었다. 또한 무엇보다 현지 농민을 노동력이 아닌 경영의 주체로 참여시키는 영농조합과 같은 동반성장 모델은 기존 농민단체, 지역사회와의 갈등을 어떻게 최소화하고 해결하는가에 대해 전략적 교훈이 되었다.

⁴⁶ 2016년 7월 LG그룹 자회사인 LG CNS는 전북 군산 새만금에 조성하는 '스마트 바이오파크'라는 이름의 스마트팜 개발 사업을 발표했는데, 영국계 기업 등 해외 투자자와 총 사업비 3천800억원을 투자해 현재 한국농어촌공사가 소유한 산업용지를 3.3㎡당 50만원에 매입하고 이곳에 시설을 지을 계획이다. 하지만 대기업이 국내 농업시장에 진출을 해 시장을 잠식할 것이란 우려가 제기됐고, 실제 '대기업 농업 진출 저지를 위한 농업계공동대책위원회'가 2016년 7월 6일 서울 영등포구 전국경제인연합회(전경련) 앞에서 LG측의 스마트팜 추진 계획을 반대하는 기자회견을 열었으며, 이보다 앞선 2013년에는 동부그룹 계열사 동부팜한농이 경기 화성시 화옹간척지에 초대형 유리온실을 짓고 수출용 토마토를 생산하려 했다가 농민들의 거센 반발로 무산된 바 있다.

한 가지 흥미로운 점은 만나CEA가 벤처기업임에도 불구하고 기술개발 → 생산 → 유통 → 판매 → 데이터 축적과 새로운 비즈니스 모델의 가치사슬을 통합한 형태의 조직구조(마치 국내 대기업과 같은)를 가지고 있는 점이다. 가령, 이 기업은 시설장비를 개발, 구축, 보급은 물론 유지보수를 서비스로 지원하고 있으며, 영농조합형 농장도 운영하고 있다. 판매유통은 기존 전자상거래를 활용하면서도 자사가 운영하는 온라인쇼핑몰, 대주주인 카카오의 채널과 이동식 푸드트럭, 만나레스토랑 등 다양한 자체 판매채널을 가동하며 시장에서의 데이터를 수집하고 브랜드를 홍보하고 있다. 이는 디지털화된 데이터 자산은 축적될수록 이의 처리 비용보다 그 활용으로 인해 얻을 수 있는 효용이 더욱 커지는 특성이 있는데 가치사슬을 통합한 조직으로 시너지를 얻고 변화하는 시장수요에도 더욱 신속하게 대응할 수 있기 때문이다.

Ⅰ 제6장 요약과 시사점

지금까지 4차 산업혁명에 대응하는 선도기업의 사례와 국내 혁신사례를 살펴보았다. 우선 GE는 전기에서 시작해서 증공업과 전자, 산업설비를 거쳐 2008년 금융 위기 전까지 회사 수익의 60%를 금융 비즈니스에서 만들어내는 기업으로 변신했다가 최근 소프트웨어기업이 되겠다고 선언하면서 산업인터넷이라는 영역을 개척하고 있다. GE의 혁신경로는 디지털 트윈(Digital Twin)으로 비용절감(공정혁신)을 달성하고, 이 서비스 모델을 75개의 공장에 적용한 후 이제 에너지, 항만, 전기전자, 의료 심지어 엘리베이터 분야에까지 적용하며 규모와 범위를 확장하며 제 2의 제조 르네상스를 맞이하고 있다.

노르웨이의 아크바는 1단계 전통 양식장 기자재 공급업체를 거쳐, 2단계 SW에 기반한 자동화 시스템 구축, 3단계 해양이 아닌 육상양식설비기술 개발의 단계로 이어지는 성장을 했고, 현재는 양식설비에서 성장환경까지 전 과정을 SW와 결합한 디지털기업으로 도약하고 있다. 이 사례는 양식업도 점차 개별기업 차원의 경쟁력보다 데이터 → 센서 → 소프트웨어 → 가치창출로 연결되는 디지털 양식의 시스템 경쟁력의 중요성을 시사한다. 흥미로운 점은 규제가 자국 양식업의 역량수준에 세계적으로 고도화하는 데에 기여했다는 점이다.

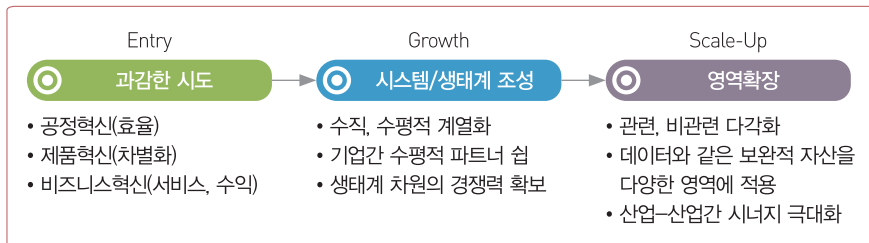
한편 기존에 유통업이 입지선점과 낮은 R&D, 수수료기반의 산업이었다면, 쿠팡은 이를 데이터와 인공지능 등 소프트웨어 기술을 접목해서 인공지능과 로봇의 물류 → 빅데이터 기반의 배송 → 개별화된 서비스로 이어지는 일련의 유통 혁신을 실현하고 있다는 점이 흥미롭다. 이러한 혁신은 다양한 데이터의 축적에 기반 한다는 점에서 누적적이며, 물류인프라, 소프트웨어 시스템과 사용자 기반으로 구성된 복합적인 경쟁을 보인다.

또한 만나CEA는 SW기술과 아쿠아포닉스라는 수경재배 기술을 결합하고, 시중에 유통되지

않던 특수 채소를 선별해서 시장에 진입했는데 벤처기업임에도 새로운 비즈니스 모델의 가치사슬을 통합한 형태의 조직구조를 가지고 있어 높은 시너지를 추구할 수 있다.

이들 사례의 시사점은 4차 산업혁명에 대응하기 위해서는 기술의 도입 차원을 넘어 시장경쟁의 방식과 경쟁우위의 지속적 고도화를 통해 자신만의 생존 경로를 창출하고 개척해가는 것이 필요하다는 것이다. 일반적으로 혁신의 수준을 구분하는 기준으로 복제적 모방(duplicative imitation), 창조적 모방, 혁신의 세 단계가 있다(Kim, 1997). 또 다른 방법은 단순조립, 범용부품개발, 핵심부품개발, 제품디자인, 제품컨셉트 창조의 단계로 구분하는 것이다. 선진국은 신제품 컨셉트에서 출발해서 부품을 개발하고 마지막으로 그것을 조립과정을 거치는 반면, 후발 국가들은 수입부품의 조립에서 역엔지니어링(reverse engineering)을 거쳐 마지막에 신제품 컨셉트를 창조하는 단계에 이르게 된다. 그러나 이러한 구분은 대체로 산업별 지식과 기술이 폐쇄적으로 존재하거나 디지털화된 형식으로 존재하지 않아 공유와 활용이 용이하지 않은 하드웨어 산업에는 적합할지 모르나, 지식과 기술이 명시적 지식으로 전환되고, 다양한 산업에 적용되는 이른바 4차 산업혁명시대에는 이러한 구분이 부적합하다. 따라서 다소 정성적인 측정기준이지만, 소프트웨어의 특성을 감안해서 공정혁신이나 제품혁신과 같은 혁신의 시도단계(Entry), 시스템과 생태계 형성 단계(예: 클라우드 플랫폼, 구글의 생태계), 그리고 수직, 수평적 확장 단계(예:IBM의 왓슨과 GE 프리딕스)의 동태적 진화의 프레임으로 구분하는 것이 보다 적합하지 않을까 한다.

[그림 6-1] 디지털 전환의 수준 모델



사실 만나CE나 쿠팡의 사례 모두는 생산량이나 수수료와 같은 기존의 효율성 기반의 경쟁력을 추구한 모델이 아니고 디지털화된 자산을 축적하고 이를 통해 새로운 가치를 창출하는 비즈니스 모델 혁신에 도전한 사례이며, 최근에는 채소 재배를 넘어 유통, 식자재 등 분야로 확장하는 생태계 조성의 단계로 넘어가고 있다. 이 점에서 동원 가능한 자원과 역량이 상대적으로 풍부한 국내 대기업의 경우, 기존 경쟁방식을 탈피해서 보다 과감하고 급진적인 변혁을 추구할 수 있는데 구글과 애플이 자동차, 전자는 물론 헬스케어 영역에까지 진출하는 것을 보면 삼성, LG와 같은 대기업을 보유한 국내 산업의 디지털 전환은 경쟁국보다 더 과감해야하지 않는가라는 이슈를 시사한다.

나아가, 이들 사례는 혁신 성과가 기술지식의 수준 외에도 법제도와 경제사회적 요인과의 상호작용하기 때문에, 기술개발과 활용의 주체인 기업 이외에도 법제도와 시장구조변화에 보다 직접적인 영향력을 발휘하는 정부의 역할도 매우 중요하다는 점을 시사한다. 이때 법제도적, 혹은 사회구조적 변환이 어렵다면 기업의 창의적 비즈니스모델이 그 유용성을 발휘하기도 한다. 대표적인 사례가 앞서 설명한 LG CNS와 동부한농의 스마트 팜이다. 이들 사례가 아무리 혁신적인 기술이라도 사회적 수용이 어렵고 갈등이 초래된다면 성과를 달성하기 어렵다는 점을 보여주었다면, 만나CEA는 영농조합형 모델로 기존 지역사회 구성원들과 마찰없이 사업을 진행할 수 있었다. 결론적으로 디지털 전환이라는 새로운 기회에 올라타기 위해서는 정부가 보다 적극적으로 사회수용성을 제고하는 방향으로 입법적 리더십을 발휘해야 하지만 기업도 창의적 비즈니스 모델을 고안해서 위기를 극복할 수 있는 것이다.

참고문헌 Reference

- Andersson, T. (1998). Managing a systems approach to technology and innovation policy. *STI Review*, 22(1), 9-29.
- Bogenrieder I and Nooteboom B (2002). The emergence of learning communities: a conceptual analysis. Proceedings of the Third European Conference on Organizational Knowledge, Learning and Capabilities. Athens, Greece
- Carlsson, B., & Jacobsson, S. (1997). In search of useful public policies—key lessons and issues for policy makers. In: Carlsson, B. (Ed.), *Technological Systems and Industrial Dynamics*, Kluwer Academic Publishers, Boston, Dordrecht, London.
- Edquist, C., Hommen, L., Johnson, B., Lemola, T., Malerba, F., Reiss, T., & Smith, K. (1998). The ISE Policy Statement—the Innovation Policy Implications of the ‘Innovations Systems and European Integration’. Research project funded by the TSER programme (DG XII). Linköping University, Linköping.
- Hersoug, B. (2015). The Greening of Norwegian Salmon Production. *Maritime Studies*, 14(1), 16.
- Kim, L. (1997). The dynamics of Samsung’s technological learning in semiconductors. *California Management Review*, 39(3), 86-100.
- Loo, B. P. (2004). Telecommunications Reforms in China: Towards an Analytical

- Framework. *Telecommunications Policy*, 28(9), 697-714.
- Malerba, F., & Orsenigo, L. (1996). Schumpeterian patterns of innovation are technology-specific. *Research Policy*, 25(3), 451-478.
- Malerba F. (1998). Public Policy and Industrial Dynamics: An Evolutionary Perspective, ISE Report Project, Systems of Innovation Research Program.
- Malerba, F. (Ed.). (2004). *Sectoral Systems of Innovation: Concepts, issues and Analyses of Six Major Sectors in Europe*. Cambridge University Press.
- Malerba, F., & Orsenigo, L. (1997). Technological Regimes and Sectoral Patterns of Innovative Activities. *Industrial and Corporate Change*, 6(1), 83-118.
- Malerba, F., & Breschi, S. (1995). Technological Regimes and Sectoral Innovation Systems: Schumpeterian Dynamics and Spatial Boundaries. In Conference on the System of Innovation Research Network, Soederkoeping, Sweden.
- Perez, C. and Soete (1988). L., Catching up in Technology Entry Barriers and Windows of Opportunity, in Dosi, G. et al., (eds.), *Technical Change and Economic Theory*, Pinter, London.
- Smith, K. (1999). Innovation as a Systemic Phenomeono: Rethinking the Role of Policy. in Byrant, K., Wells, A., A New Economic Paradigm? Innovation-Based Evolutionary Systems, Commonwealth of Australia, Department of Industry, Science and Resources, Science and Technology Policy Branch, Canberra.
- Woolthuis, R. K., Lankhuizen, M., & Gilsing, V. (2005). A System Failure Framework for Innovation Policy Design. *Technovation* 25(6), 609-619.

2017

06

JUNE

박한표 대표(디지털세계구현연구소)

초청 강연

| | |
|-----|------------------------------------------------|
| 일 시 | 2017. 05. 08(월) 09:30 ~ 12:30 |
| 장 소 | 소프트웨어정책연구소 회의실 |
| 주 제 | 프랑스 디지털공화국 법 France's Digital Republics Law |
| 참석자 | SPRI 연구진 |

- 프랑스는 1789년 자유주의 시민혁명, 1830년 7월 혁명, 1848년 2월 혁명으로 절대 왕정 체제가 붕괴하고 주권을 가진 국민이 직접 또는 간접 선거에 의해 일정한 임기를 가지는 대표자를 선출하는 공화국 수립
- 에마누엘 마크롱(39세)이 프랑스공화국 대통령이 당선되었고, 디지털 공화국 법이 강화될 것으로 예상
- 프랑스 혁명이 이루어낸 세 가지 보편적 가치(자유, 평등, 박애)를 실현하는 디지털 공화국 법
 - (자유) 데이터 및 지식의 확산
 - (평등) 디지털 사회에서의 개인 보호 지원
 - (박애) 디지털 기술에의 보편적 접근 확대를 강화
- 공화주의 정신 : 국가가 개인이나 특정집단의 사유물이 아니라 공동체 구성원 전체의 공유물 (무료 공교육, 의료의 공공성, 공공주택정책의 실현)
- 프랑스 법은 로마법에 근간을 두고 있으며, 법의 체계는 국제법/유럽법, 헌법, 법, 규칙 등의 순으로 위상이 존재하며, 신법, 특별법 우선의 원칙이 있음
- 디지털 공화국 법안은 9개의 주요 주제(망중립성, 데이터 이동성, 접속 유지 권리, 사적 편지 기밀 유지 등)와 30개의 조항으로 구성되어 있음
- 새로운 패러다임, 정보 자결권의 도입: 모든 사람은 자신과 관련된 개인적인 성격의 데이터의 사용에 관하여 이를 결정하고 통제할 수 있는 권리를 보유함
- 프랑스가 추진한 '디지털 공화국 법'은 온라인 클라우드 소싱 방식을 통해 미래 프랑스의 디지털 정책의 근간을 시민들이 직접 개진한 의견을 바탕으로 수립한 세계 최초의 디지털 입법 혁신임
- 디지털 공화국 법의 관련법 : 정보와 자유에 관한 법



박한표 대표의 강의 모습

- 최고 집행 기관
 - CNIL(국가 정보 자유 위원회) : 개인정보의 재사용을 목적으로 한 익명화 기술을 표준화 하고, 적합성을 인증하는 권한이 부여됨
- 관련 기관
 - CADA(정부 문서 접근 위원회) : 데이터 공개에 대한 의무 이행을 강제할 수 있는 권한이 부여됨
 - ARCEP(전자 통신, 우편 관리 기구) : 망 사업자 조사 권한 강화
 - 프랑스 최고 행정 법원(국가참사원)
- 주요 이슈
 - (1) 데이터와 지식의 이동
 - 공공의 이익과 관련된 DB의 자동 개방
 - 공공부문 연구자를 위한 암호화된 접근 허용
 - 공적 연구 결과물에 대한 자유로운 접근과 데이터 마이닝을 허용
 - * 발행금지 기간을 반으로 단축
 - (2) 디지털 사회에서 권리의 보호
 - 망 중립성이 서비스 발전과 관련된 지속적 혁신을 가능하게 하는 조건임
 - 서비스 사업자가 자가 호스팅이 가능
 - 데이터, DB의 호환성 보장
 - 미성년자를 위한 잊혀질 권리(제63조)와 15세 이상의 미성년의 경우에는 친권자가 자신의 DB에 접근하는 것에 대한 항변권 행사 가능
 - 플랫폼 공정성
 - 디지털 사망을 인정하고 사망시 개인 정보에 대한 보존, 삭제, 통보, 상속에 대한 지침을 줄 수 있음
 - (3) 디지털 정보에 대한 접근 평등 보장
 - 접속 유지권 - 취약계층의 접속권을 보장 및 지원
 - SMS를 이용한 모금을 법제화
 - 접속 지역 확대를 위한 투자
 - eSports 법제화 (사행성 lottery 등 제외)

최현선 교수(명지대학교)

초청 강연

| | |
|-----|--------------------------------------------------------------|
| 일 시 | 2017. 05. 15(월) 10:00 ~ 14:30 |
| 장 소 | 소프트웨어정책연구소 회의실 |
| 주 제 | 게임산업 규제 정책방향 Regulation policy direction of game industry |
| 참석자 | SPRI 연구진 |

[서론]

- 목적 : 시장의 자율과 책임 강화 – 규제 합리화 방안
 - 게임 산업은 ‘국가적 육성이 필요한 고부가 가치 산업’이라는 시각과 ‘관리(규제)가 필요한 산업’이라는 서로 어울리기 힘든 상반된 시각이 상존하여 향후 논의가 많이 필요
 - 자율규제는 법제도적 정합적 정의보다 더 큰 범위에서 참여주체들의 사회적 책임이라는 틀 속에 존재
 - 탈규제라기보다는 공동규제요 공동생산(co-production)의 관점이 핵심
 - Modernism vs Post-Modernism
 - 근대화는 산업화 → 도시화 → 국가체제 변화를 가져옴, Max 베버는 Modernism은 우리 세계는 하나의 답이 있으며 산업화, 도시화, 현대 국가 시스템 개발이 우리에게 더 나은 것을 제공할 것이라는 확신을 준다고 보았음
 - 탈근대화는 근대화를 강화한다는 의견과 똑같이 보이지만 다름, 다양성을 존중한다는 의견이 있음

[게임산업 자율규제의 이론과 현실적 방안]

- 자율규제의 개념
 - 자율규제에 대한 법적 개념에 대하여 일반적이거나 보편적인 합의는 아직까지 찾아보기 어려움
 - 현행법령상의 자율규제와 관련된 공통된 개념 요소를 고려할 때 자율규제란 “행위자가 자발적으로 자기를 위하여 자기에게 적용되는 행위 준칙을 정립하여 실행하거나 집단을 구성하는 행위자 단체가 공통의 행위준칙을 정립하고 실행하는 것”을 의미
 - “자율규제란 사업자를 회원으로 하는 단체인 자율규제기구가 회원 상호 간의 합의에 근거하여 회원들에 대하여 자율적으로 행하는 규제”
- 게임산업 자율규제와 해외현황
 - 여가부의 강제적 섯다운제가 2011년 11월에 시행됨, 이 규제의 실행 전후 연평균 성장률 (즉, 2007년 2012년까지의 게임산업 증가 추세 연평균 성장률 13.7%과 2013년부터 2015년까지 연평균 성장률 5%)을 비교분석하였을 때 그 차이가 있음을 볼 수 있음

- 즉, 일반적인 규제는 산업의 성장에 부정적 영향을 끼친다는 것을 알 수 있음
- 이에 반해, 자율규제로의 전환과 일부 규제관련 법제의 정비의 효과는 실제 사회적 경제적 편익을 증대한다고 판단됨, 법제처에서 2016년에 진행한 “법령 및 행정규칙 주요 정비과제에 대한 효과성 분석”에서 효과가 있을 수 있다고 판단
- 산업이 지속 성장해 나갈 수 있도록 시장환경과 건강한 게임 여가 문화를 만들어가는 정책 수단으로 작동
- (미국) 1993년 교육학계와 자녀를 둔 부모들이 게임의 폭력성과 선정성에 대한 문제를 제기하자 게임업계는 스스로 자체적인 등급시스템을 발표하고 운영하기 시작함
- ESRB(Entertainment Software Rating Board)
- (일본) CERO(Computer entertainment Rating Organization)
- (유럽) AVMSD(Audiovisual Media Services Directive, 2007)
- (호주) ‘자율규제’의 원형(prototype)
- 강제검열규정보다 기업자 스스로의 행동규약 시스템을 활성화하기 위한 일종의 ‘압력의 차원’으로 해석



최현선 교수의 강의 모습

○ 주요 이슈들

- 게임물 등급분류 제도 : 자체등급 분류제를 확대하는 방향으로 정책 추진 중
- (기존) 모바일에 한해 자율등급 → (개정) 모바일+콘솔+온라인+가상현실 디바이스 등 확대(게임산업진흥에 관한 법률 개정, 시행 '17.01.01)
- 웹보드게임물(고스톱·포커류) 규제 : 결제한도 규제 운영 중(게임산업진흥에 관한 법률 시행령)
- 매 2년마다 재검토 추진/웹보드 게임시장 비중은 전체 게임시장의 약 2~5% 수준
- PC·온라인 게임 섷다운제 : 현재 부모 요청시 섷다운제 적용을 배제하는 청소년 보호법 개정안 국회 계류중(여가위)
- 중·장기적으로 일괄·강제적 차단보다는 섷택·자율적서비스 차단으로 개선 필요
- 게임 이용시간 섷택제 : 본인 또는 부모가 요청하는 시간대에 인터넷 게임물 이용 시간을 제한하는 섷택제를 시행하고 있음(게임산업법)

[결론]

- “규제의 대상과 수단은 규제의 목적 실현에 필요 최소한의 범위에서 가장 효과적인 방법으로 객관성, 투명성 및 공정성이 확보되도록 설정되어야 함”
- 게임산업의 불필요한 규제를 신속히 걷어내고, 합리화 해나가기 위해서 정부는 기업과 시민사회가 함께 자율규제의 틀을 만들어 나가도록 도와야 함
- 중장기적으로는 향후 게임산업 생태계 조성에 대한 정부와 기업과 시민사회의 로드맵의 설정이 필요
- 이상의 논의에서 빠진 중요한 요소는 시민사회, 시민단체, 사용자 그룹에 참여에 대한 논의임, 게임산업의 생태계와 적절한 자율규제에 있어서는 정부와 기업의 역할 이외에도 건전한 시민사회의 역할이 요청됨



발행인 김명준 (KIM, Myung Joon)

발행처 소프트웨어정책연구소 (Software Policy & Research Institute)

경기도 성남시 분당구 대왕판교로 712번길 22 글로벌 R&D센터 연구동(A)

Global R&D Center 4F, 22, Daewangpangyo-ro 712beon-gil, Bundang-gu, Seongnam-si, Gyeonggi-do

홈페이지 www.spri.kr

전화 031.739.7300 (+82-31-739-7300)

디자인·제작 (주)늘플러스 | www.nplplus.co.kr

2017 JUNE

MONTHLY SOFTWARE ORIENTED SOCIETY

COLUMN

The realization of connected cars and intelligent transportation system
Software(SW) doesn't matter!?

TREND

What you need to build a smarter city
Digital Transformation Trends in Fashion Industry
AlphaGo conquers the game of GO
Autonomous vehicles market and policy trends

STATISTICS

Domestic Software Production
Domestic Software Export

ISSUE

The 4th Industrial Revolution and the Birth of an Innovative Company

SEMINAR

France's Digital Republics Law
Regulation policy direction of game industry

